ШКОЛСКИ ПРОГРАМ

1.ПОДАЦИ О ШКОЛИ

Школа је правно лице са статусом установе која врши делатност средњег стручног образовања из обласи електротехнике и послује под називом Електротехничка школа „ Никола Тесла „ у Београду.

Седиште школе је у Београду, улица Краљице Наталије број 31.

Школа има право да у правном промету закључује уговоре у предузима друге правне радње и правне послове у оквиру своје правне и пословне способности.

Школа је уписана у судски регистар који се води код Трговинског суда у Београду, под бројем бројем регистарског улошка Трговинског суда: 5-171-00 и у регистар средњих школа код Министарства Републике Србије (у даљем тексту: Министарство).

Одлуку о проширењу делатности доноси Школски одбор, уз сагласност Министарства.

2. ПОЛАЗНЕ ОСНОВЕ ШКОЛСКОГ ПРОГРАМА

Школа остварује школски програм.

Школским програмом ближе се одређује начин на који школа образује и васпитава ученике ради стицања знања, вештина и ставова неопходних за даље образовање и запошљавање, успоставља организациону структуру засновану на тимском раду и одговорности сваког запосленог за остваривање утврђених циљева, као и повезивање са репрезентативним синдикатима и удружењима послодаваца и преузимање свог дела одговорности за развој друштвене средине.

Школски програм обухвата све садржаје, процесе и активности усмерене на остваривање принципа, циљева и стандарда постигнућа, и задовољење општих и специфичних образовних интереса и потреба ученика, родитеља, односно старатеља и локалне самоуправе, а у складу са оптималним могућностима школе.

Школски програм се доноси на основу наставног плана и програма, односно програма одређених облика стручног образовања, а узимајући у обзир развојни план школе, у складу са Законом и овим законом.

Школа, у складу са Законом, доноси школски програм, по правилу, на четири године и објављује га најкасније два месеца пре почетка школске године у којој ће почети његова примена.

Поједини делови школског програма иновирају се и надограђују у току његовог остваривања.

Школски програм омогућава оријентацију ученика и родитеља, односно старатеља у избору школе, праћење квалитета образовно-васпитног процеса и његових резултата, као и процену индивидуалног рада и напредовања сваког ученика.

Школски програм представља основу на којој сваки наставник и стручни сарадник планира, програмира и реализује свој рад.

3. САДРЖИНА ШКОЛСКОГ ПРОГРАМА

Школски програм садржи:

1) циљеве школског програма;

2) назив, врсту и трајање свих програма образовања и васпитања које школа остварује и језик на коме се остварује програм;

3) обавезне и изборне предмете и модуле по образовним профилима и разредима;

4) начин остваривања принципа, циљева и исхода образовања и стандарда постигнућа, начин и поступак остваривања прописаних наставних планова и програма, програма других облика стручног образовања и врсте активности у образовно-васпитном раду;

5) програм допунске, додатне и припремне наставе;

6) програме и активности којима се развијају способности за решавање проблема, комуникација, тимски рад, самоиницијатива и подстицање предузетничког духа;

7) факултативне наставне предмете, њихове програмске садржаје и активности којима се остварују;

8) начине остваривања и прилагођавања програма музичког и балетског образовања и васпитања, образовања одраслих, ученика са посебним способностима и двојезичног образовања;

9) програм културних активности школе;

10) програм слободних активности;

11) програм каријерног вођења и саветовања;

12) програм заштите животне средине;

13) програме заштите од насиља, злостављања и занемаривања и програме превенције других облика ризичног понашања;

14) програм школског спорта;

15) програм сарадње са локалном самоуправом;

16) програм сарадње са породицом;

17) програм излета и екскурзија;

18) програм безбедности и здравља на раду;

19) друге програме од значаја за школу.

Индивидуални образовни планови свих ученика који се образују по индивидуалном образовном плану чине прилог школског програма.

4. ОПШТИ ЦИЉЕВИ, ПРИНЦИПИ, ИСХОДИ

4.1 ЦИЉЕВИ ОБРАЗОВАЊА И ВАСПИТАЊА

Образовање и васпитање развија знања, вештине, ставове и вредности које оспособљавају ученика да успешно задовољава сопствене потребе и интересе, развија сопствену личност и потенцијале, уз поштовање других особа, њиховог идентитета, потреба и интереса и активно и одговорно учествује у економском, друштвеном и културном животу и доприноси демократском, економском и културном развоју друштва.

Образовање и васпитање се остварује са циљем да сваком ученику омогући:

-развој свих аспеката личности, у складу са развојним потребама, потенцијалима и интересовањима;

-да упозна себе и да самостално, промишљено и одговорно доноси одлуке које се тичу сопственог развоја и будућег живота, и промишљено и одговорно учествује у доношењу одлука друштвених група и заједнице које припада;

-познавање и разумевање природног и друштвеног окружења, њихове међусобне повезаности и сопственог места у њима;

-развој осећања припадности социјалним групама и друштву као целини, као и осећање припадности ширем европском простору.

Образовање и васпитање се остварује са циљем да сваког ученика оспособи за:

-континуирано образовање, у складу са властитим потребама, интересима, потенцијалима и интересовањима;

-успешно суочавање са изазовима савременог света и живота и изазовима будућности;

-избор и стицање професије, у складу са способностима, интересовањима и економским окружењем, осигурање запослења и остваривање сопствених прихода;

-изградњу и усвајање вредносних ставова;

-активно учешће у очувању и неговању сопствене традиције и културе, као и традиције и културе других;

-заштиту сопствених потреба и интереса, развој и очување сопствене аутономије и интегритета, уз поштовање аутономије и интегритета других особа;

-уважавање, сарадњу и солидарност са припадницима различитих социјалних, етничких и културних група и активно учешће у развоју и очувању друштвене кохезије;

-физички активан и здрав начин живота и креативно коришћење слободног времена;

-будуће партнерске односе, брачни и породични живот и одговорно родитељство;

-активно учешће у заштити и очувању природе и природних ресурса.

4.2 ОПШТИ ПРИНЦИПИ ОБРАЗОВАЊА И ВАСПИТАЊА

Општи принципи образовања и васпитања су:

-поштовање неповредивости људског живота и индивидуалне вредности, идентитета и интегритета сваког људског бића;

-једнака вредност сваког и једнакоправност свих;

-уважавање и поштовање свих учесника у образовном процесу;

-поштовање и неговање основних људских права и слобода и права детета;

-уважавање и поштовање личности и личних својстава, узрасних и развојних карактеристика ученика и индивидуалних разлика међу ученицима у погледу начина учења и брзине напредовања;

-праведност, правичност и солидарност;

-децентрализација, демократизација и професионализација;

-доступност и квалитет;

-одговорност учесника у образовном процесу и носилаца интереса у образовању;

- поштовање, неговање и одговорност за одржање и унапређивање природне и социјалне средине;

-образовање је доживотни процес.

Принципи на којима се заснива образовни процес:

-образовање припрема за информационо, технолошки напредно, глобално друштво;

-образовање се остварује комбиновањем дисциплинарног и интегрисаног приступа;

-образовање се остварује активним, кооперативним и партиципативним методама наставе и учења;

-квалитет и ефикасност образовања и успех у образовању одређују се степеном остварености исхода;

-образовање се остварује у развојно и образовно подстицајном окружењу.

4.3 ОПШТИ ИСХОДИ ОБРАЗОВАЊА И ВАСПИТАЊА

Након завршетка основног и средњег образовања и васпитања ученик ће:

- бити способан да ефикасно комуницира на српском језику, матерњем језику и бар једном страном језику;

поседовати математичку писменост;

- бити способан да уочава, анализира и решава проблеме;
- бити способан да поставља реалне и остварљиве циљеве и плански и одговорно ради на њиховој реализацији;
- бити способан да учествује у тимском раду;
- бити информатички писмен и способан да информационе технологије користи на сврсисходан, ефикасан и одговоран начин;
- поседовати систем основних знања о природном и друштвеном окружењу и свом месту у њима;

- познавати своје способности и особине, поштовати себе и бити способан да управља сопственим развојем и животом;
- поседовати личну аутономију и интегритет;
- поседовати осећање социјалне припадности и привржености сопственој породици, нацији и култури, познавати традицију и учествовати у њеном очувању;
- познавати и поштовати идентитет, културу и традицију других социјалних група и заједница и бити способан и заинтересован да комуницира и сарађује са њиховим припадницима;
- бити способан да језиком уметности изрази сопствена осећања, вредности и поглед на свет;
- бити способан да разуме различите форме и медије уметничког изражавања и комуникације;
- бити одговоран према сопственом здрављу и његовом унапређивању и способан за самостално и организовано бављење физичком активношћу;
- бити одговоран према очувању и унапређивању квалитета животне средине;
- уважавати и поштовати друге особе;
- познавати и уважавати основна људска права и права детета и бити способан да активно учествује у њиховом остваривању.

5. НАЗИВ, ВРСТА И ТРАЈАЊЕ СВИХ ПРОГРАМА ОБРАЗОВАЊА И ВАСПИТАЊА КОЈЕ ШКОЛА ОСТВАРУЈЕ И ЈЕЗИК НА КОМЕ СЕ ОСТВАРУЈЕ ПРОГРАМ

Основна делатност школе је образовно-васпитна делатност у оквиру средњег образовања, коју школа обавља самостално, или у сарадњи са другим организацијама и установамна.

Школа оспособљава ученике за рад и даље образовање за следеће образовне профиле:

1. Електротехничар енергетике;
2. Екектритехничар процесног управљања;
3. Електротехничар рачунара;
4. Електротехничар информационих технологија -оглед
5. Електротехничар мултимедија-оглед;
6. Електротехничар електронике;
7. Администратор рачунарских мрежа-оглед;
8. Електротехничар телекомуникација
9. Електротехничар аутоматике
10. Електротехничар погона
11. Авиоелектротехничар
12. Електротехничар радио и видео технике.

Школа у оквиру своје основне делатности остварује и програме специјалистичког образовања у трајању од годину дана:

1. Електротехничар за мреже и постројења;
2. Електротехничар за електричне инсталације;
3. Електротехничар специјалиста за комутационе уређаје;
4. Електротехничар специјалиста за системе преноса;
5. Електротехничар специјалиста за аутоматику;
6. Електротехничар специјалистаза рачунарску опрему;
7. Електротехничар специјалистаелектронске системе ваздухопллова.

У оквиру проширене делатности остварује програме обука за рад из облати електротехнике, у складу са потребама тржишта рада, припремне курсеве из појединих предмета за упис на факултет итд.

Програми се остварују на српском језику.

БРОЈ И РАСПОРЕД РАДНИХ СЕДМИЦА ЗА ЧЕТВОРОГОДИШЊЕ СТРУЧНЕ ШКОЛЕ

Разред	Разредно-часовна настава	Настава у блоку		Обавезне и факултативне ваннаставне активности	Укупно седмица	Матура
		Рачунарство и информатика	Стручни предмети			
I	35 седмица	2 седмице	-	2 седмице	39	-
II	35-37 седмица	-	до 2 седмице	2 седмице	39	-
III	35-37 седмица	-	до 2 седмице	2 седмице	39	-
IV	30-32 седмице	-	4-2 седмице	2 седмице	39	3 седмице

6. ОБАВЕЗНИ И ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ ПО ОБРАЗОВНИМ ПРОФИЛИМА И РАЗРЕДИМА

6.1 ПЛАН ОПШТЕГ ОБРАЗОВАЊА ЗА ЧЕТВОРОГОДИШЊЕ СТРУЧНЕ ШКОЛЕ

Подручје рада: СВА ПОДРУЧЈА РАДА

Образовни профил: СВИ ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛИ

СТЕПЕН СТРУЧНЕ СПРЕМЕ: IV

ПЛАН ОПШТЕГ ОБРАЗОВАЊА ЗА ЧЕТВОРОГОДИШЊЕ СТРУЧНЕ ШКОЛЕ

I ОБАВЕЗНИНАСТАВНИ ПРЕДМЕТИ	ПРВИ РАЗРЕД					ДРУГИ РАЗРЕД					ТРЕЋИ РАЗРЕД					ЧЕТВРТИ РАЗРЕД					УКУПНО				
	разр. час. наст.				на с.у блок у год.	разр. час. наст.				на с у блок у год.	разр. час. наст.				на с у блок у год..	разр. час. наст.				на с у блок у год.	разр. час. наст.				на с. у блок у год..
	недељно		годиш.			недељно		годиш.			недељно		годиш.			недељно		годиш.			недељно		годиш.		
	Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В	
а. Српски језик и књижевност	3		105			3		105			3		105			3		90			12		405		
b. Спрски језик*	2		70			2		70			2		70			2		60			8		270		
____ језик икњижевност**																									
Страни језик	2		70			2		70			2		70			2		60			8		270		
Социологија											2		70								2		70		
Филозофија																2		60			2		60		
Историја	2		70			2		70													4		140		
Музичка уметност	1		35																		1		35		
Ликовна култура						1		35													1		35		
Физичко васпитање	2		70			2		70			2		70			2		60			8		270		
Математика	3		105			3		105													6		210		
Рачунарство иинформатика	2		70		60																2		70		60
Географија	2		70																		2		70		
Физика	2		70			2		70													4		14		

																							0		
Хемија	2		70																		2		70		
Биологија	2		70																		2		70		
Устав и права грађана																1		30			1		30		
УКУПНО А:	23		805	60	15		525		9		315					10		300			57		1945		60

НАПОМЕНА:	* За ученике народа и народности који наставу слушају на матерњем језику ** За ученике народа и народности према члану 5. Закона о средњој школи

II	ОСТАЛИ ОБЛИЦИ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА	Iразред	II разред
1.	ФЕРИЈАЛНА ПРАКСА И ПРАКТИЧНИ РАД	Према захтевима подручја рада у плану	
2.	ДОДАТНИ РАД	до 60 часова	до 60 часова
3.	ДРУШТВЕНО-КОРИСТАН РАД	2 радна дана	2 радна дана
4.	ПРИПРЕМНИ И ДОПУНСКИ РАД	до 60 часова	до 60 часова
III	ФАКУЛТАТИВНЕ АКТИВНОСТИ	I разред	II разред
1.	ФАКУЛТАТИВНЕ НАСТАВНЕ АКТИВНОСТИ		
	1.1. Језик другог народа или народности са елементима националне културе	2 часа недељ.	2 часа недељ.
	1.2. Други страни језик	2 часа недељ.	2 часа недељ.
НАПОМЕНА:			
2.	ФАКУЛТАТИВНЕ ВАННАСТАВНЕ АКТИВНОСТИ		
	2.1. Екскурзије	до 4 радна дана	до 4 радна дана
	2.2. Стваралачке и слободне активности ученика	30-60 часова	

6.2 ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ

Број часова наставе верске наставе и грађанског васпитања, односно другог предмета етичко-хуманистичког садржаја у свим разредима износи по један час недељно.

ГРАЂАНСКО ВАСПИТАЊЕ

ЦИЉ ПРЕДМЕТА

Општи циљ предмета је да ученици средњих школа стекну сазнања, развију способности и вештине и усвоје вредности које су претпоставке за целовит развој личности и за компетентан, одговоран и ангажован живот у савременом грађанском

друштву у духу поштовања људских права и основних слобода, мира, толеранције, равноправности полова, разумевања и пријатељства међу народима, етничким, националним и верским групама.

I РАЗРЕД

(1 час недељно, 35 часова годишње)

ЗАДАЦИ НАСТАВЕ ПРЕДМЕТА

- да се код ученика развија самопоштовање, осећање личног и групног идентитета;

- да код ученика развија способност разумевања разлика међу људима и спремност да се разлике поштују и уважавају;

- да код ученика развија комуникацијске вештине које су неопходне за сарадничко понашање и конструктивно решавање сукоба: аргументовано излагање сопственог мишљења, активно слушање, преговарање;

- да код ученика развија способност критичког расуђивања и одговорног одлучивања и делања;

- да ученици разумеју природу и могуће узроке сукоба и подстакну на сарадњу и мирољубиво решавање сукоба;

- ученици разумеју природу и начин успостављања друштвених, етичких и правних норми и правила и њихову важност за заједнички живот;

- да се ученици обуче техникама групног рада и групног одлучивања;

- да се избором садржаја и укупним начином рада у оквиру овог предмета поштују и практикују основне демократске вредности и подстакне њихово присвајање.

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

Увод: Међусобно упознавање, упознавање ученика са програмом и начином рада.

1. Ја, ми и други (6)

Ова тематска целина обухвата питања ставова које имамо према себи другим људима и групама, личног и групних идентитета, развијања самопоштовања и разумевања и уважавања других.

- Лични идентитет. Израђујући "лични грб" и међусобним поређењем, ученици јачају самопоштовање, боље се упознају и подстичу да препознају и цене своје позитивне особине.

- Откривање и уважавање разлика. Кроз активности поређења по различитим критеријума ученицима се омогућава да упознају себе и друге, открију и прихвате постојеће сличности и разлике, као и да сагледају сложеност и међусобна преклапања властитих групних идентитета.

-Групна припадност. Кроз израду и поређење "породичних стабала" или породичних албума и дискусију о различитим групама/удружењима којима ученици припадају ученици се уводе у проблематику личног и групног идентитета и њихових међусобних односа.

- Стереотипи и предрасуде. На основу описа властите и туђе групе откривају се и анализирају тенденције упрошћеног опажања и фаворизовања властите групе, као и неоправданог негативног опажања туђих група.

- Толеранција и дискриминација. Помоћу игре улога демонстрира се да су предрасуде и стереотипи које имамо према појединим групама људи један од узрока дискриминаторског понашања и да толеранција није увек позитивна.

Задаци за вежбање: Ученици налазе примере стереотипа, предрасуда и дискриминаторског понашања у школи, уџбеничкој и другој литератури, штампи, на ТВ и радију и приказују их на часу.

2. Комуникација у групи (8)

Ова тематска целина бави се начинима изражавања и саопштавања мишљења и комуникацијом са другима: посебно поступцима и вештинама ненасилне комуникације.

- Самопоуздано реаговање. Ученицима се предочава важност заступања властитих потреба и права на јасан и неагресиван начин. У малим групама ученици испробавају овакав самопоуздан начин реаговања у неколико свакодневних ситуација.

- Гласине. Кроз задатак серијске репродукције, где се једна информација ланчано преноси од једног до другог ученика, демонстрирају се начини искривљавања порука, тј. шумови у комуникацији и указује на важност добре комуникације за међусобно разумевање.

- Неслушање. Радећи у паровима ученици пролазе кроз искуство лоше комуникације изазване неслушањем, сагледавају разлоге који могу стајати у основи неслушања, а затим говоре о примерима доброг и лошег споразумевања из властитог искуства.

- Активно слушање. Ученици се упознају са различитим техникама активног слушања као начинима на који се може побољшати узајамна комуникација и те технике испробавају у краћим симулацијама.

- Неоптужујуће поруке. Ученицима се демонстрирају ефекти оптужујућих и неоптужујућих порука и важност заступања властитих потреба и права на јасан и неагресиван начин а затим се модел неоптужујућих порука увежбава кроз примену на ситуације из властитог живота.

- Изражавање мишљења. Настављајући започет дијалог супротстављених мишљења на примерима ситуација из породичног и школског живота, ученици стичу

знања о праву на слободно изражавање мишљења и вежбају да своје мишљење образложе.

- Вођење дебате и дијалога (2). Пошто се контрастирају карактеристике дијалога и дебате као различитих комуникацијских образаца, ученици се упознају са уобичајеном процедуром припремања за дебату и изводе дебату на неку тему везану за комуникацију у њиховом искуству.

3. Односи у групи/заједници (20)

Ова тематска целина бави се проблематиком два основна типа односа у људским групама и заједницама: сарадњом и сукобима, односно развијањем способности, вештина и изграђивањем сазнања и ставова који воде остваривању солидарности, заједништа, разумевања, сарадње и мира међу појединцима, групама и заједницама људи, са једне стране и смањењу насиља, избегавању и ненасилном решавању сукоба и неспоразума међу људима, са друге стране.

Сарадња и заједништво (5)

- Сарадња. На примерима групног цртања и анализе оног што воле да раде, ученици увиђају личне и друштвене разлоге за сарадњу и заједништво и разматрају претпоставке за остваривање сарадње.

- Групни рад. На задатим примерима и на основу искуства у раду на претходним часовима, ученици се упознају са одликама тимског рада и анализирају улоге које су имали у групном раду.

- Групно одлучивање. Ученици се упознају са различитим начинима доношења одлука у групи и анализирају њихове предности и недостатке.

- Учешће младих: "Лествица партиципације". Ученици се упознају са различитим могућим степенима учешћа деце у акцијама или активностима (од "квази учешћа" до дечјег самосталног избора и извођења акција), анализирају факторе од којих зависи могући степен активне партиципације и значај који она има за развој личности и остваривање права.

- Радити заједно. На примеру симулације једне школске ситуације ученици се вежбају у сарадничком понашању, толеранцији и преузимању одговорности.

Решавање сукоба (8)

- Динамика и исходи сукоба. Вежба у којој ученици пролазе кроз искуство конфликта треба да послужи као подлога за разговор о улози претпоставки и очекивању у ситуацији сукоба, динамици конфликта и његовим могућим исходима.

- Стилови поступања у конфликтима I II. Пошто добију краћи опис узрасно прилагођене ситуације конфликта, ученици у малим групама разматрају могуће поступке страна у конфликту и дискутују од чега зависи како ће се поступати у конфликту.

- Сагледавање проблема из различитих углова. Ученицима се предочавају примери различитих конфликтних ситуација, а њихов задатак је да кроз заузимање позиције сваке од страна у конфликту и замишљање њихових потреба сагледају како изгледа конфликт посматран из различитих перспектива.

- Налажење решења. Анализирајући конфликте предочене у причама ученици се вежбају у налажењу интегративних решења, у којима нема победника и поражених већ све стране у конфликту успевају да задовоље своје потребе.

- Постизање договора. Кроз симулацију конфликта између две групе од ученика се тражи да путем преговарања постигну договор користећи претходно стечена знања и вештине.

- Извини. Кроз читање прича и играње улога ученици се уче да се пружањем и прихватањем извињења може избећи да неспоразуми прерасту у сукобе.

- Посредовање. Ученици се упознају са основним идејама, сврхом и поступком посредовања у сукобима и неспоразумима и испробавају стечена знања у једној ситуацији симулиране свађе међу друговима.

Насиље и мир (6)

- Насиље у нашој околини. Кроз разговор и анализу и разврставање прикупљених примера (из штампе, ТВ емисија, филмова) ученици уочавају различите врсте насиља (како оне видљиве тако и прикривене), стичу свест да насиље постоји у свим сферама друштва и да у свести већине постоје стереотипи о томе ко су насилници.

- Вршњачко насиље I II. Кроз анализу различитих ситуација ученици развијају осетљивост за препознавање насиља међу вршњацима, осећање личне одговорности и спремност на пружање помоћи жртви насиља.

- Насиље у школи. Кроз анализу типичних случајева из свакодневног живота у школи (вербална агресија ученика, омаловажавање ученика...) ученици се доводе до сазнања да они могу да буду: и жртве насиља и насилници али и борци против насиља у школи.

- Постизање мира I II На основу анализе мишљења научника о насиљу и људској природи ("Севиљска изјава”), мисли о миру мислилаца из различитих култура и приказе ликова неких од досадашњих добитника Нобелове награде за мир, ученици продубљују своје разумевање мира и претпоставки за очување и постизање мира.

Завршни час: Шта носим са собом. Разговор о искуствима и евалуација наставе целог предмета: ученици сами процењују која до сада стечена знања и вештине сматрају корисним и употребљивим ван учионице.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Полазиште и основни материјал за конципирање и израду програма предмета грађанско васпитање чини низ програма са овом проблематиком, које су развили

домаћи стручњаци, који су испробани на популацији ученика средњих школа и позитивно оцењени како од ученика и наставника тако и од независних експерата, као и резултати испитивања мишљења и искустава ученика, наставника и родитеља о нашем образовном систему. Програмски садржаји одабрани су у складу са подацима истраживања и општом оценом о ослабљеној васпитној функције школе. Такође су консултовани искуства и решења низа европских земаља у домену образовања за демократију и живот у грађанском друштву

Будући да се ради о новом предмету, израђен је приручник за наставнике са детаљно разрађеним програмом и методским упутствима за сваку тему/час. Истовремено, наставници који одаберу да раде на овом предмету имају могућност да исте теме обраде користећи други материјал (актуелне примере и ситуације из разреда или школе), евентуално скрате програм уколико околности то изискују и прилагоде начин рада конкретним условима, не мењајући основни методски приступ. Од наставника као и од ученика се очекује да на основу понуђених инструмената процењују и сам програм и предвиђени начин извођења наставе.

Овакав начин извођења наставе захтева претходну обуку наставника, искуство у извођењу сличних програма и обезбеђивање одређених организационих и техничких услова. Величина групе/разреда не би смела да буде мања од 12 нити већа од 30 ученика (оптимално 16 до 24). Часови се могу организовати у редовној настави али и по потреби суботом и као двочасови. (Ово последње је посебно погодно за реализацију другог дела програма.)

Основни методски приступ у извођењу наставе грађанског васпитања је радионичарски начин рада. Едукативне радионице базирају се на принципима активног учешћа и равноправности свих учесника, искуственом учењу и интерактивним и кооперативним стратегијама подучавања. То значи да наставник није само извор сазнања, већ и посредник и водитељ који ствара услове и подстиче ученике да кроз међусобне размене и интеракцију са наставником стичу знања, изграђују позитивне ставове и развијају вештине и способности.

Најчешће коришћени облици рада су: симултана индивидуална активност, рад у паровима или малим групама, размена или разговор у кругу, групна дискусија и излагање пред целом групом (било наставника или ученика). У зависности од теме и постављених задатака, примењују се бројне технике активног и кооперативног учења: избацивање идеја, класификовања и рангирања, одигравања улога и игре симулације, решавања проблема, уз коришћење различитих средстава изражавања и комуникације: вербално (усмено и писано), цртежом и покретом и употребом медија.

Пошто радионичарски начин рада подразумева одређену структуру и придржавање правила рада која проистичу из наведених принципа, потребно је да се уводни час у наставу овог предмета посвети упознавању са предметом и начином рада.

Такође је обавеза наставника, имајући у виду укупну васпитну функцију школе и очекивање да ће доћи до трансфера искустава из овог предмета на друге предмете

и облике рада у школи, да се старају да се наставни процес у разреду током целе школске године одвија у складу са оним што се учи (стварање демократске атмосфере, поштовање права ученика...), да се залажу да таква правила важе и изван учионице и на другим предметима.

Ученицима стоје на располагању радни и инструктивни материјали и упућују се на коришћење литературе и информација из различитих извора (литературе, штампе, електронских медија).

Сагласно природи предмета, његовом циљу и задацима наставе, ученици се не оцењују класичним школским оценама. Описно оцењивање рада и напредовања ученика (било појединачног или рада групе) од стране наставника, треба да има информативну функцију и тиме помаже ученицима да се оспособе за критичко преиспитивање свог понашања и рада и самоевалуацију. Процењује се степен ангажовања и заинтересованости ученика, редовност похађања, остварена сарадња и узајамно уважавање, резултати групног рада с обзиром на постављене задатке а не индивидуални успех и постигнуће ученика које подстиче такмичарске односе.

На основу понуђених подсетника/инструмената ученици се подстичу и обучавају за праћење и вредновање сопственог и аргументовано процењивање рада других.

Простор у којем се изводи настава/учионица опште намене, треба да пружа могућност за седење у кругу и рад у одвојеним мањим групама (од 4 до 6 ученика).

Пожељно је да се за наставу овог предмета користи посебна просторија и/или да се материјали и продукти рада ученика чувају на једном месту и могу изложити у учионици.

У настави се користе комплети потрошног и другог дидактичког материјала за ученике: умножени материјали за рад ученика, прилози који се дају ученицима и потрошни материјал (хартије, фломастери, лепак, постер папири...).

Приручници и литература за наставнике:

I РАЗРЕД

- Приручник за наставнике - Грађанско васпитање I

- Препоручена литература за наставнике:

Учионица добре воље, 1-3, Тинде Ковач-Церовић, Ружица Росандић, Драган Попадић (уредници): 2. издање. Мост, Београд,1995, 1996;

Образовање за развој, Сузан Фонтејн, УНИЦЕФ, Београд, 1995.

- Препоручена литература за ученике: Конфликти и шта са њима, Д. Плут и Љ. Маринковић, Креативни центар, 1994

II РАЗРЕД

- Приручник за наставнике: Грађанско васпитање II

"Демократизација образовања и образовање за демократију и грађанско друштво", Од визије до конкретних корака, МПС, 2002.

- Препоручена литература за наставнике: Видовић, С. и др., Како можемо заједно, JCPD, 2000; Фонтејн, С., Образовање за развој, UNICEF, 1995. М. Јањић-Комар и М. Обретковић: Права детета - права човека, Досије: Удружење правника Србије за социјално право, Београд, 1996

- Препоручена литература за ученике: "У праву си", Београдски центар за људска права, 2002., ... Креативни центар, ...; примерци часописа "Дечја права", Пријатељи деце Србије и "Монитор дечјих права", ЈЦПД.

II РАЗРЕД

(1 час недељно, 35 часова годишње)

ЗАДАЦИ НАСТАВЕ ПРЕДМЕТА

- да ученици разумеју природу и начин успостављања друштвених, етичких и правних норми и правила и њихову важност за заједнички живот;

- да се ученици уведу у разумевање појма права и упознају са Конвенцијом о правима детета и другим међународним документима која се баве људским правима

- да ученици науче врсте права и разумеју односе међу правима и узајамност права и одговорности;

- да се код ученика развије осетљивост за кршење права, спремност за заштиту сопствених и права других и науче технике залагања за остваривање права детета;

- да се ученици подстакну и оспособе за активну партиципацију у животу школе;

- да се ученици обуче техникама групног рада и групног одлучивања;

- да код ученика развија способност критичког расуђивања и одговорног одлучивања и делања;

- да се ученици обуче ефикасном планирању заједничких акција и пројеката

- да се избором садржаја и укупним начином рада у оквиру овог предмета поштују и практикују основне демократске вредности и подстакне њихово присвајање.

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

Уводни час. Упознавање са садржајем предмета и начином рада.

Права и одговорности (16)

Ова тематска целина уводи ученике у познавање и разумевање проблематике права и одговорности и развија способности, ставове и поступке који воде заштити и остваривању права.

1. Основни појмови (5)

- Потребе и права. Кроз разликовање базичних људских потреба од жеља и прохтева ученици се уводе у појам права.

- Права и правила у учионици Кроз дефинисање права, дужности и правила за рад у учионици, ученици долазе до увида у њихову међусобну повезаност и развијају осећај "власништва" на демократски договореним правилима.

- Права и закони. На основу израде уговора са задатим елементима, ученици се упознају са суштином уговорног односа као сагласности воља и потребом законског регулисања права и обавеза.

- Међународни документи о заштити права: Универзална декларација о људским правима и Конвенција о правима детета... Ученици се упознају са историјатом настанка, природом и садржајем међународних докумената који се тичу људских и права детета.

- Права и вредности. На основу ситуације прављења избора, хијерархије и поређења понуђених вредности, ученици стичу увид у везу између права и вредности и упознају се са универзално прихваћеним вредностима које су у темељу људских права.

2. Врсте права и односи међу правима (5)

- Врсте права. Разврставањем картица на којима су исписана поједина права детета у задате категорије, ученици се упознају са садржајем Конвенције и врстама права.

- Односи међу правима. Ученици се упознају са основним принципима Конвенције и уводе у продубљенију анализу и разумевања међусобне повезаности и недељивости права.

- Сукоб права. На примеру довршавања започетих стрипова ученици стичу увид да сукобљена права могу да буду извор конфликата и да је за остваривање супротстављених права потребно пронаћи конструктивна решења.

- Дечја и људска права. Анализа Универзалне декларације/категорија људских права и поређење са правима детета.

Задаци за вежбање: Познавање Конвенције и заступљеност права штампи. Ученици обављају испитивања познатих особа (рођаке, пријатеље, друге ученике) о томе колико познају Конвенцију и истражују да ли је и на који начин тематика права заступљена у дневној и омладинској штампи и приказују своје налазе на часу.

3. Права и одговорности (4)

- Одговорности одраслих I II. Разматрајући улоге и обавезе родитеља и наставника у остваривању појединих права ученици стичу увид у однос између права и одговорности. У наставку рада на овој теми, ученици се упознају са државним и међународним обавезама у области остваривања и заштите права детета.

- Одговорности деце. Кроз активност упаривања права и обавеза детета ученици развијају свест о личној одговорности за остваривање својих и поштовања туђих права.

Задаци за вежбање: Права и правила у учионици II. На основу стечених знања и увида ученици поново разматрају, допуњују и прерађују "правила у учионици", која су израдили на првом часу са том темом.

4. Кршење и заштита права (2)

- Кршење права детета. Анализом задатих прича ученици се подстичу да препознају и развију осетљивост за ситуације кршења права детета.

- Заштита права детета. Полазећи од задатих конкретних ситуација кршења појединих права, ученици изналазе и разматрају начине деловања у таквим ситуацијама и упознају се са службама и организацијама којима могу да се обрате за помоћ у заштити/одбрани својих права.

Планирање и извођење акција у корист права (16)

Ова тематска целина припрема и подстиче ученике на активно учешће у животу школе и заједнице и омогућава систематизацију и практичну примену наученог у овом предмету. Ученици идентификују проблеме везане за дечја права у школи и средини, израђују план акције којом би те проблеме могли да решавају и изводе акцију у школи или локалној средини.

- Сагледавање промена. Разматрајући различите могуће токове будућности, ученици анализирају од чега све зависе будући догађаји, каква је улога сваког појединца у следу друштвених догађаја, освешћују личну одговорност и преиспитују спремност да се ангажују у решавању проблема деце и младих.

- Партиципација у школи I и II. Ученици разматрају и дискутују различите сфере школског живота и рада у којима сматрају да би требало да учествују у одлучивању и оне у којима су спремни да активно учествују и деле одговорност.

- Избор проблема I и II. Радећи у мањим групама, ученици прво идентификују проблеме младих/ученика у својој средини (школи или заједници) а потом их анализирају са становишта права која су прекршена. На основу приказа групних предлога и дискусије врши се избор оних проблема за даљи рад, на чијем решавању ученици реално могу нешто да ураде.

- Како решити проблем I и II. Ученици се упознају са различитим врстама акција у прилог заштите и остваривања права, разматрају и врше избор типа акције која би могла да води решењу проблема идентификованих у претходној активности.

- Израда плана акције I и II. Уз помоћ писане инструкције о томе шта све добар план акције треба да садржи, ученици израђују групне планове за своје акције.

- Анализа могућих ефеката акције. Ученици разматрају могуће ефекте планираних акција на различите групе људи и уз нове увиде дотерују своје планове акција.

- Приказ и анализа групних радова (2). Групе приказују своје планове и кроз аргументовану дискусију заједнички процењују колико су планови реални и остварив. Такође освешћују каква је њихова улога у акцији и, анализирајући планове акција, понављају сазнања проблематике предмета грађанско васпитање I и II. Затим бирају акцију или акције које ће изводити и договарају се о даљем извођењу акције.

- Планирање и извођење акције - акција по избору ученика (4). Овај део програма ученици изводе независно од распореда часова и излазећи из учионице. Полазећи од анализа акција, ученици дотерују своје планове акција и изводе акцију у корист дечјих права у школи или средини или планирају нове акције. Наставник је учесник као део тима и-или консултант.

Анализа и евалуација. Завршни анализа акција/планова и резимирање и евалуација наставе целог предмета.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Полазиште и основни материјал за конципирање и израду програма предмета грађанско васпитање чини низ програма са овом проблематиком, које су развили домаћи стручњаци, који су испробани на популацији ученика средњих школа и позитивно оцењени како од ученика и наставника тако и од независних експерата, као и резултати испитивања мишљења и искустава ученика, наставника и родитеља о нашем образовном систему. Програмски садржаји одабрани су у складу са подацима истраживања и општом оценом о ослабљеној васпитној функције школе. Такође су консултовани искуства и решења низа европских земаља у домену образовања за демократију и живот у грађанском друштву

Будући да се ради о новом предмету, израђен је приручник за наставнике са детаљно разрађеним програмом и методским упутствима за сваку тему/час. Истовремено, наставници који одаберу да раде на овом предмету имају могућност да исте теме обраде користећи други материјал (актуелне примере и ситуације из разреда или школе), евентуално скрате програм уколико околности то изискују и прилагоде начин рада конкретним условима, не мењајући основни методски приступ. Од наставника као и од ученика се очекује да на основу понуђених инструмената процењују и сам програм и предвиђени начин извођења наставе.

Овакав начин извођења наставе захтева претходну обуку наставника, искуство у извођењу сличних програма и обезбеђивање одређених организационих и техничких услова. Величина групе/разреда не би смела да буде мања од 12 нити већа од 30 ученика (оптимално 16 до 24). Часови се могу организовати у редовној настави али и

по потреби суботом и као двочасови. (Ово последње је посебно погодно за реализацију другог дела програма.)

Основни методски приступ у извођењу наставе грађанског васпитања је радионичарски начин рада. Едукативне радионице базирају се на принципима активног учешћа и равноправности свих учесника, искуственом учењу и интерактивним и кооперативним стратегијама подучавања. То значи да наставник није само извор сазнања, већ и посредник и водитељ који ствара услове и подстиче ученике да кроз међусобне размене и интеракцију са наставником стичу знања, изграђују позитивне ставове и развијају вештине и способности.

Најчешће коришћени облици рада су: симултана индивидуална активност, рад у паровима или малим групама, размена или разговор у кругу, групна дискусија и излагање пред целом групом (било наставника или ученика). У зависности од теме и постављених задатака, примењују се бројне технике активног и кооперативног учења: избацивање идеја, класификовања и рангирања, одигравања улога и игре симулације, решавања проблема, уз коришћење различитих средстава изражавања и комуникације: вербално (усмено и писано), цртежом и покретом и употребом медија.

Пошто радионичарски начин рада подразумева одређену структуру и придржавање правила рада која проистичу из наведених принципа, потребно је да се уводни час у наставу овог предмета посвети упознавању са предметом и начином рада.

Такође је обавеза наставника, имајући у виду укупну васпитну функцију школе и очекивање да ће доћи до трансфера искустава из овог предмета на друге предмете и облике рада у школи, да се старају да се наставни процес у разреду током целе школске године одвија у складу са оним што се учи (стварање демократске атмосфере, поштовање права ученика...), да се залажу да таква правила важе и изван учионице и на другим предметима.

Ученицима стоје на располагању радни и инструктивни материјали и упућују се на коришћење литературе и информација из различитих извора (литературе, штампе, електронских медија).

Сагласно природи предмета, његовом циљу и задацима наставе, ученици се не оцењују класичним школским оценама. Описно оцењивање рада и напредовања ученика (било појединачног или рада групе) од стране наставника, треба да има информативну функцију и тиме помаже ученицима да се оспособе за критичко преиспитивање свог понашања и рада и самоевалуацију. Процењује се степен ангажовања и заинтересованости ученика, редовност похађања, остварена сарадња и узајамно уважавање, резултати групног рада с обзиром на постављене задатке а не индивидуални успех и постигнуће ученика које подстиче такмичарске односе.

На основу понуђених подсетника/инструмената ученици се подстичу и обучавају за праћење и вредновање сопственог и аргументовано процењивање рада других.

Простор у којем се изводи настава/учионица опште намене, треба да пружа могућност за седење у кругу и рад у одвојеним мањим групама (од 4 до 6 ученика).

Пожељно је да се за наставу овог предмета користи посебна просторија и/или да се материјали и продукти рада ученика чувају на једном месту и могу изложити у учионици.

У настави се користе комплети потрошног и другог дидактичког материјала за ученике: умножени материјали за рад ученика, прилози који се дају ученицима и потрошни материјал (хартије, фломастери, лепак, постер папири...).

Приручници и литература за наставнике:

I РАЗРЕД

- Приручник за наставнике - Грађанско васпитање I

- Препоручена литература за наставнике:

Учионица добре воље, 1-3, Тинде Ковач-Церовић, Ружица Росандић, Драган Попадић (уредници): 2. издање. Мост, Београд,1995, 1996;

Образовање за развој, Сузан Фонтејн, УНИЦЕФ, Београд, 1995.

- Препоручена литература за ученике: Конфликти и шта са њима, Д. Плут и Љ. Маринковић, Креативни центар, 1994

II РАЗРЕД

- Приручник за наставнике: Грађанско васпитање II

"Демократизација образовања и образовање за демократију и грађанско друштво", Од визије до конкретних корака, МПС, 2002.

- Препоручена литература за наставнике: Видовић, С. и др., Како можемо заједно, JCPD, 2000; Фонтејн, С., Образовање за развој, UNICEF, 1995. М. Јањић-Комар и М. Обретковић: Права детета - права човека, Досије: Удружење правника Србије за социјално право, Београд, 1996

- Препоручена литература за ученике: "У праву си", Београдски центар за људска права, 2002.,Креативни центар; примерци часописа "Дечја права", Пријатељи деце Србије и "Монитор дечјих права", ЈЦПД.

III РАЗРЕД

(1 час недељно, 37 часова годишње).

Задаци наставе предмета су:

- да се ученици упознају са базичним концептима из ове области: демократија, грађанско друштво, политка и људска права;

- да ученици стекну основна знања о институцијама демократског друштва и улози грађана у демократском друштву;

- да се код ученика развија способност критичког расуђивања и одговорног одлучивања и делања, како у школи, тако и у ширем окружењу;

- да ученици овладају вештинама неопходним да се стечено знање примени у свакодневном животу за покретање грађанских иницијатива и конкретних акција;

- да се избором садржаја и укупним начином рада у оквиру овог предмета поштују и практикују основне демократске вредности и подстакне њихово усвајање.

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

Увод: Упознавање ученика са програмом и начином рада.

I. ДЕМОКРАТИЈА И ПОЛИТИКА

Ова тематска целина посвећена је одређењу појмова демократије и политике, као предусловима политичке партиципације грађана. Обрађују се механизми функционисања и институције демократије, као и начини контроле и ограничења власти у демократском поретку.

II. ГРАЂАНИН И ГРАЂАНСКО ДРУШТВО

Тематска целина посвећена је појму, карактеристикама и вредностима грађанског друштва. Централне теме су: однос државе и грађанског друштва, појам грађанина и значај и начин његовог учествовања у политици.

III. ГРАЂАНСКА И ПОЛИТИЧКА ПРАВА И ПРАВО НА ГРАЂАНСКУ ИНИЦИЈАТИВУ

Уводни део ове целине посвећен је појму и култури људских права, као и улози грађана и залагању за остваривање ових права. Детаљније се обрађују право на грађанску иницијативу које омогућава партиципацију грађана у процесу доношења одлука и право на самоорганизовање грађана, кроз које се ученици упознају с улогом невладиних организација.

IV. ПЛАНИРАЊЕ КОНКРЕТНЕ АКЦИЈЕ

Последња тематска целина пружа ученицима основна знања и вештине које су неопходне за решавање њима важних и блиских проблема, кроз реализацију конкретних локалних акција. На овај начин ученици имају прилике да сами узму активно учешће примењујући предходно стечена знања. У оквиру ове целине, предвиђене су јавне презентације нацрта акција и резултата у школи.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Полазиште и основни материјал за конципирање и израду програма предмета грађанско васпитање чини низ програма са овом проблематиком, које су развили

домаћи стручњаци, који су испробани на популацији ученика средњих школа и позитивно оцењени како од ученика и наставника тако и од независних експерата, као и резултати испитивања мишљења и искустава ученика, наставника и родитеља о нашем образовном систему. Програмски садржаји одабрани су у складу са подацима истраживања и општом оценом о ослабљеној васпитној функције школе. Такође су консултована искуства и решења низа европских земаља у домену образовања за демократију и живот у грађанском друштву.

Будући да се ради о новом предмету, израђен је приручник за наставнике са детаљно разрађеним програмом и методским упутствима за сваку тему/час. Истовремено, наставници који одаберу да раде на овом предмету имају могућност да исте теме обраде користећи други материјал (актуелне примере и ситуације из разреда или школе), евентуално скрате програм уколико околности то изискују и прилагоде начин рада конкретним условима, не мењајући основни методски приступ. Од наставника као и од ученика се очекује да на основу понуђених инструмената процењују и сам програм и предвиђени начин извођења наставе.

Овакав начин извођења наставе захтева претходну обуку наставника, искуство у извођењу сличних програма и обезбеђивање одређених организационих и техничких услова. Величина групе/разреда не би смела да буде мања од 12 нити већа од 30 ученика (оптимално 16 до 24). Часови се могу организовати у редовној настави али и по потреби суботом и као двочасови. (Ово последње је посебно погодно за реализацију другог дела програма.)

Основни методски приступ у извођењу наставе грађанског васпитања је радионичарски начин рада. Едукативне радионице базирају се на принципима активног учешћа и равноправности свих учесника, искуственом учењу и интерактивним и кооперативним стратегијама подучавања. То значи да наставник није само извор сазнања, већ и посредник и водитељ који ствара услове и подстиче ученике да кроз међусобне размене и интеракцију са наставником стичу знања, изграђују позитивне ставове и развијају вештине и способности.

Најчешће коришћени облици рада су: симултана индивидуална активност, рад у паровима или малим групама, размена или разговор у кругу, групна дискусија и излагање пред целом групом (било наставника или ученика). У зависности од теме и постављених задатака, примењују се бројне технике активног и кооперативног учења: избацивање идеја, класификовања и рангирања, одигравања улога и игре симулације, решавања проблема, уз коришћење различитих средстава изражавања и комуникације: вербално (усмено и писано), цртежом и покретом и употребом медија.

Пошто радионичарски начин рада подразумева одређену структуру и придржавање правила рада која проистичу из наведених принципа, потребно је да се уводни час у наставу овог предмета посвети упознавању са предметом и начином рада.

Такође је обавеза наставника, имајући у виду укупну васпитну функцију школе и очекивање да ће доћи до трансфера искустава из овог предмета на друге предмете

и облике рада у школи, да се старају да се наставни процес у разреду током целе школске године одвија у складу са оним што се учи (стварање демократске атмосфере, поштовање права ученика...), да се залажу да таква правила важе и изван учионице и на другим предметима.

Ученицима стоје на располагању радни и инструктивни материјали и упућују се на коришћење литературе и информација из различитих извора (литературе, штампе, електронских медија).

Сагласно природи предмета, његовом циљу и задацима наставе, ученици се не оцењују класичним школским оценама. Описно оцењивање рада и напредовања ученика (било појединачног или рада групе) од стране наставника, треба да има информативну функцију и тиме помаже ученицима да се оспособе за критичко преиспитивање свог понашања и рада и самоевалуацију. Процењује се степен ангажовања и заинтересованости ученика, редовност похађања, остварена сарадња и узајамно уважавање, резултати групног рада с обзиром на постављене задатке а не индивидуални успех и постигнуће ученика које подстиче такмичарске односе.

На основу понуђених подсетника/инструмената ученици се подстичу и обучавају за праћење и вредновање сопственог и аргументовано процењивање рада других.

Простор у којем се изводи настава/учионица опште намене, треба да пружа могућност за седење у кругу и рад у одвојеним мањим групама (од 4 до 6 ученика).

Пожељно је да се за наставу овог предмета користи посебна просторија и/или да се материјали и продукти рада ученика чувају на једном месту и могу изложити у учионици.

Наставна средства:

Комплети потрошног и другог дидактичког материјала за ученике: умножени материјали за рад ученика, прилози који се дају ученицима и потрошни материјал (хартије, фломастери, лепак, постер папири...).

Приручници и литература за наставнике:

- Водич за наставнике Грађанско васпитање за 3. разред средње школе,

- Водич за наставнике - избор текстова Грађанско васпитање за 3. разред средње школе.

IV РАЗРЕД

(1 час недељно, 32 часа годишње).

Задаци наставе предмета су:

- да ученици стекну основна знања о изазовима и проблемима савременог света везаних за економију, екологију и заштиту животне средине, медије, културни

идентитет и разноликости и да се оспособе да се суочавају са проблемима и да трагају за решењима;

- да ученици развијају способности критичког мишљења, преиспитивања различитих информација, идеја и вредносних оријентација и заузимања сопственог становишта;

- да ученици стекну ставове неопходне за живот у мултикултурном друштву као и способности да развијају односе сарадње преко културних граница;

- да ученици стекну увид у природу и моћ медија и развију способност критичке рецепције медијских порука;

- да ученици овладају неопходним знањима и вештинама за активно учешће у заштити животне средине;

- да ученици стекну основна знања и способности које ће им помоћи да боље разумеју подручје радних односа и расподеле добара.

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

1. Увод

Договор са ученицима о програму и начину рада.

2. Тржиште и демократија

У овој тематској целини се полази од неопходности тржишне привреде и приватне својине за демократију, да би се, затим, проблемски приступило питањима односа државе и тржишта, својинских права, повезаности тржишне привреде, економских и социјалних права и демократије, економског развоја и демократије и питањима природе и будућности тржишта рада.

3. Екологија и заштита животне средине

Циљ овог тематског блока је упознавање ученика са принципима и вредностима еколошке етике и културе, новог начина живљења и концептом одрживог развоја, који уважавају права садашњих и будућих генерација на здраву животну средину и усклађени развој. Ученици ће бити подстицани да активно учествују у заштити животне средине у локалној заједници.

4. Разноликост и идентитет

У овој тематској целини полази се од становишта да је савремени свет у целини, као и појединачна друштва, па и наше, састављен од група људи који се међусобно разликују по својим културним обележјима. У савременом свету млади треба да науче да се не плаше разноликости већ да позитивно вреднују прожимање различитих култура, идеја, животних стилова, и да умеју да успешно комуницирају са другачијима од себе. Намера је да се развије толерантност, да се омогући ученицима да препознају и сузбију стереотипе, предрасуде и дискриминаторско понашање. Поштујући националне, културне и друге специфичности сваке локалне

заједнице и земље у целини, настојимо да подржимо свест о балканском и европском идентитету који делимо са другима.

5. Медији - слика и стварност

Циљ овог тематског блока је упознавање ученика са основним питањима везаним за улогу, пре свега визуелних, медија у формирању представа о свету. Рад у оквиру овог тематског блока треба да допринесе уочавању и разумевању разлика између стварности и начина на који се она приказује у медијима, укључујући и разнолике могућности манипулације које из тога произлазе. То ће омогућити ученицима да релативизују појам медијске објективности и разумеју значај индивидуалне одговорности у стварању медијске слике света.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Основно полазиште у одређивању садржаја предмета Грађанско васпитање за четврти разред јесте да су ученици грађани Србије, Европе и света. Као грађани они поседују слободе и права које треба да користе, одговорности које треба да преузимају, обавезе које треба да испуњавају. Да би били спремни за улогу грађана важно је: да буду свесни свог идентитета и огромних разноликости култура али и њихове равноправности, да разумеју економске законитости које управљају светом, да буду свесни еколошких проблема који су заједнички и које само сви заједно могу да решавају, да боље разумеју језик и утицај медија као начина комуникације.

Образовање за људска права је језгро тог "глобалног" образовања. Одабране тематске целине обухватају културна, социјална и економска права, право на развој и на здраву животну средину. То је само један од аспеката одабраних тема, који је специфичан за овај предмет у коме се сусрећу садржаји из других школских предмета, као што су социологија, психологија, историја, биологија, економија, филозофија итд.

Овакав мултидисциплинарни садржај предмета захтева од ученика да препознају, повезују и примењују знања која су стекли из других научних дисциплина, а од наставника да проширују своје компетенције као и сарадњу са колегама које предају предмете са истим или сличним садржајима. Од наставника се очекује да покаже отвореност за интересовања ученика и актуелна друштвена дешавања, и да их обради у духу грађанског васпитања.

Целокупни приступ настави овог предмета треба да одражава повезаност и склад знања, вештина, вредности и делања.

Настава грађанског васпитања изводиће се на принципима активног учешћа и равноправности свих учесника, на искуственом учењу, истраживањима и интерактивним и кооперативним стратегијама подучавања. То значи да наставник није само извор знања, већ и посредник и водитељ који ствара услове и подстиче ученике да кроз размену стичу знања, изграђују ставове и развијају вештине и способности. Осим тога, наставник је и модел ученицима, који целокупним својим понашањем треба да промовише вредности и принципе демократског друштва.

Предвиђени облици рада су: индивидуална активност, рад у паровима или малим групама, размена или разговор у кругу, групна дискусија и излагање пред целом групом (било наставника или ученика). У зависности од теме и постављених задатака, примењују се бројне технике активног и кооперативног учења: "врцање" идеја (brainstorming), класификовање и рангирање, играње улога и симулација, истраживање, решавање проблема, рад на тексту, уз коришћење различитих средстава изражавања и комуникације.

Обавеза наставника је, имајући у виду укупну васпитну функцију школе и очекивање да ће доћи до трансфера искустава из овог предмета на друге предмете и облике рада у школи, да се старају да се наставни процес одвија у демократској атмосфери уз поштовање права ученика и да се залажу да таква правила важе и за укупне школске односе.

Ученицима стоје на располагању радни и инструктивни материјали и упућују се на коришћење литературе и информација из различитих извора (литературе, штампе, електронских медија, интернета).

Сагласно природи предмета, његовом циљу и задацима наставе, ученици се не оцењују класичним школским оценама. Описно оцењивање рада и напредовања ученика (било појединачног или рада групе) од стране наставника, треба да има информативну функцију и тиме помаже ученицима да се оспособе за критичко праћење и преиспитивање сопственог рада и аргументовано процењивање рада других. Процењује се степен ангажовања и заинтересованости ученика, редовност похађања, остварена сарадња и узајамно уважавање, резултати индивидуалног и групног рада с обзиром на постављене задатке.

Овакав начин извођења наставе захтева претходну обуку наставника, искуство у извођењу сличних програма и обезбеђивање одређених организационих и техничких услова.

Група/разред не би требало да буде мања од 15 нити већа од 30 ученика (оптимално је од 16 до 24).

Простор у којем се изводи настава треба да пружа могућност за седење у кругу и рад у одвојеним мањим групама (од 4 до 6 ученика). Пожељно је да се за наставу овог предмета користи посебна просторија и да се материјали и продукти рада ученика чувају на једном месту и могу изложити у учионици.

Наставна средства

Комплети потрошног и другог дидактичког материјала за ученике: умножени материјали за рад ученика, прилози који се дају ученицима и потрошни материјал (хартије, фломастери, лепак, постер папири, видео опрема и одговарајући визуелни материјал...).

Приручници и литература за наставнике

У припреми.

ВЕРСКА НАСТАВА

Православни катихизис (веронаука)

Исламска вјеронаука (Илмуддин)

Католички вјеронаук

Евангеличко-лутерански вјеронаук Словачке евангеличке цркве а.в.

Верско васпитање Реформатске хришћанске цркве

Хришћанска етика Евангеличке хришћанске цркве а.в.

Веронаука – Јудаизам

ЦИЉЕВИ И ЗАДАЦИ:

Циљеви верске наставе, као изборног предмета, у оквиру средњошколског образовања и васпитања јесу да се њоме посведоче садржај вере и духовно искуство традиционалних црквa и верских заједница које живе и делају на нашем животном простору, да се ученицима пружи целовит религијски поглед на свет и живот и да им се омогући слободно усвајање духовних и животних вредности цркве или заједнице којој историјски припадају, односно чување и неговање сопственог верског и културног идентитета. Притом упознавање ученика са вером и духовним искуствима сопствене, историјски дате цркве или верске заједнице треба да се остварује у отвореном и толерантном дијалогу, уз уважавање других религијских искустава и философских погледа, као и научних сазнања и свих позитивних искустава и достигнућа човечанства.

ЗАДАЦИ верске наставе су да код ученика:

- развија отвореност и однос према Богу, другачијем и савршеном у односу на нас, као и отвореност и однос према другим личностима, према људима као ближњима, а тиме се буди и развија свест о заједници са Богом и са људима и посредно се сузбија екстремни индивидуализам и егоцентризам;

- буди потреба и способност за постављање питања о целини и коначном смислу постојања човека и света, о људској слободи, о животу у заједници, о феномену смрти, о односу са природом која нас окружује, као и о сопственој одговорности за друге, за свет као творевину Божју и за себе;

- развија и негује тежња ка одговорном обликовању заједничког живота са другим људима из сопственог народа и сопствене Цркве или верске заједнице, као и са људима, народима, верским заједницама и културама другачијим од сопствене, ка изналажењу равнотеже између заједнице и своје властите личности и ка остваривању сусрета са светом, са природом и, пре и после свега, са Богом;

- изграђује способност за дубље разумевање и вредновање културе и цивилизације у којој живе, историје човечанства и људског стваралаштва у науци и другим областима;

- изграђује свест и уверење да свет и живот имају вечни смисао, као и способност за разумевање и преиспитивање сопственог односа према Богу, људима и природи.

Православни катихизис (веронаука)

ЦИЉ наставе православног катихизиса (веронауке) у средњем образовању и васпитању јесте да пружи целовит православни поглед на свет и живот, уважавајући две димензије: историјски хришћански живот (историјску реалност Цркве) и есхатолошки (будући) живот (димензију идеалног). То значи да ученици систематски упознају православну веру у њеној доктинарној, литургијској, социјалној и мисионарској димензији, при чему се излагање хришћанског виђења живота и постојања света обавља у веома отвореном, толерантном дијалогу са осталим наукама и теоријама о свету, којима се настоји показати да хришћанско виђење (литургијско, као и подвижничко искуство Православне Цркве) обухвата сва позитивна искуства људи, без обзира на њихову националну припадност и верско образовање. Све ово спроводи се како на информативно-сазнајном тако и на доживљајном и на делатном плану, уз настојање да се доктринарне поставке спроведу у свим сегментима живота (однос са Богом, са светом, са другим људима и са собом).

ЗАДАЦИ у настави православног катихизиса (веронауке) су да код ученика:

- развије отвореност и однос према Богу као Другој и другачијој Личности у односу на нас, као и отвореност и однос према другом човеку као икони Божјој, личности, такође, другачијој у односу на нас, те да се између ове две релације оствари узајамно зависна веза (свест о заједници);

- развије способност за постављање питања о целини и најдубљем смислу постојања човека и света, људској слободи, животу у заједници, феномену смрти, односу са природом која нас окружује и друго, као и за одговарање на питања у светлу православне хришћанске вере и искуства Цркве;

- изгради способност дубљег разумевања и вредновања културе и цивилизације у којој живе, успона и падова у историји човечанства, као и достигнућа у разним областима стваралаштва (при чему се остварује комплементарност са другим наукама);

- помогне у одговорном обликовању заједничког живота са другим, у изналажењу равнотеже између властите личности и заједнице, у остварењу сусрета са светом (са људима различитих култура, религија и погледа на свет, са друштвом, са природом) и са Богом; најзад,

- изгради уверење да је свет и све што је у њему, створен за вечност, да су сви створени да буду причасници вечног живота, те да се из те перспективе код ученика

развије способност разумевања, преиспитивања и вредновања сопственог односа према другом човеку као непоновљивом бићу и према творевини Божјој и изгради спремност на покајање.

Први разред

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

I разред

(1 час недељно, 35 годишње)

ЦИЉ наставе православног катихизиса (веронауке) у првом разреду средње школе јесте да се код ученика изгради свест о томе да је хришћанство Црква, тј. конкретна Литургијска заједница, као и да се скрене пажња ученицима на то да је појам личности кључни појам без кога се хришћанство не може разумети. Без правилног схватања појма личности, не може се појмити то да је хришћанска вера у Бога живот а, не академска доктрина, или пак идеологија.

Увод

- упознавање ученика и вероучитеља, упознавање са садржајима рада.

Хришћанство је Црква

- Хришћанство - Црква као Заједница (објашњење појма Црква).

- Христос - Посредник између Бога и света (богочовечански Лик Христов у Библији и у вери Цркве).

- Света Литургија - присутни Христос (објашњење природе Литургије и бића Цркве као литургијске заједнице).

Појам о Богу

- Вера и атеизам (објашњење појма вере и атеизма).

О могућностима Богопознања

- Проблем сазнања (основи гносеологије и знања као општење).

- Познање Бога кроз Исуса Христа (објашњење појма богопознања као личног доживљаја Христа у Цркви, за разлику од "знања о Богу".

Богопознање кроз Литургијско-подвижничко искуство

- Литургијско-подвижничко искуство вере (објашњење вере као искуства и односа, за разлику од вере као теоретског веровања).

- Богољубље - човекољубље (објашњење љубави према Богу и према човеку као конкретног познања Бога и човека).

- Лична заједница са Богом - основ вере у Бога (објашњење вере као плода међуличног сусрета и заједнице Бога и човека).

- Вера - знање - живот (показати троједини карактер и антолошку саприродност вере, знања и живота).

- Заједница са Богом - основ живота (објашњење аутентичног библијског и црквеног схватања тајне живота као слободног учешћа у животу).

Хришћани верују у Бога који је света тројица:

Отац, Син и Свети Дух

- Бог као Биће заједнице (изношење библијских и других чињеница које нам говоре да се Бог открива као Света Тројица).

- Бог као личност (упознавање ученика са суштином хришћанског учења о Богу).

- Личност или индивидуа? (објашњење разлике у појмовима личност и индивидуа).

- Религија или Црква? (објашњење сличности и разлика између појма Црква и појма религија).

Онтолошке последице вере у Бога као Свету Тројицу

- Слобода у љубави (развијање појма слободе и љубави).

- Истина као Личност (развијање појма истине као антолошке одреднице).

- Црква - истински начин постојања света (истина о онтолошком јединству Цркве и света).

Литургијско-подвижничко искуство као истинита вера људи у Бога и као живо присуство Божје у свету кроз Цркву

- Црква - циљ света (објашњење есхатолошке визије света као Цркве која расте).

- Подвиг - предуслов припадања Цркви (излагање основа евхаристијско-аскетског става према свету и животу).

- Егоизам или љубав? (љубав као црквени начин постојања, егоизам као антицрквени).

Разликовање теологије и економије

- Бог је независтан од света (онтолошко разликовање појмова Бога и света).

- Свет - дело воље Божје (објашњење хришћанског појма о свету као твари - творевини).

- Слобода Божја и слобода света (објашњење различитих квалитета слободе Божје и слободе света).

- Бог је створио свет ни из чега са циљем да он постане учесник Божјег живота и да тако постане Царство Божје.

- Истина света - Царство Божје (објашњење учења о есхатолошкој природи света).

Света Литургија као икона, то јест појава будућег Царства Божјег

- Икона и истина (објашњење есхатолошког смисла историје света и човечанства).

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Катихизација (веронаука, изучавање истине вере) јесте литургијска делатност. То значи да је она заједничко дело катихете (вероучитеља) и његових ученика. Свака истина вере предаје се и преноси као реалност самога живота, као опис искуства, првенствено као реалност живота у Цркви и опис њеног искуства. Нема и не може бити апстрактних истина и аксиома. Катихеза ("веронаука") не постоји ради гомилања података и информација или у служби теоретског "знања о вери" него као мистагогија, увођење у праксу живота и отварање могућности да ученик и лично усвоји искуство Цркве кроз слободно учешће у њеном животу, првенствено у њеној Литургији.

Наставни процес ће имати свој пуни смисао и успех заједничким учешћем катихете (вероучитеља) и његових ученика у Литургији и у свим облицима и изразима живота у Цркви.

Катихета (вероучитељ) дужан је да помогне својим ученицима да превазилазе неповерење према другима и да се истовремено ослобађају претеране и нездраве заокупљености собом и својим стварним и привидним проблемима. Часови катихизиса (веронауке) биће, следствено, усмерени на изграђивање поверења, љубави и заједништва међу ученицима у одељењу и у школи, као и у односу према људима уопште. Развијање овакве животне оријентације код ученика биће праћено и неговањем осећања одговорности за животну средину и за природу као целину.

Притом ученици треба да осете да остваривање јединства са другима нипошто не значи опасност по њих, понајмање пак значи укидање личне различитости и особености. Напротив: прихватајући једни друге и показујући узајамну љубав, млади - и сви људи - истовремено чувају, поштују и унапређују своју и туђу личност, односно личну самосвојност сваког појединца.

У складу са оваквим циљем наставног процеса, при обради наставних јединица - заступљеној и овде, као и у основној школи, првенствено на динамичан начин и дијалошким методом - треба ставити нагласак више на доживљајно, а мање на сазнајно, више на формативно, а мање на информативно. Циљ ће бити постигнут ако ученик, уз несебичну и ненаметљиву помоћ свога катихете, открије и себе и друге као непоновљиву вредност, а свој животни програм дефинише као трајни подвиг прихватања и поштовање других, стицања поверења и љубави према њима. Притом би он спонтано препознао Цркву као простор остваривања личности и

заједнице, а једног у Тројици Бога као извор и пуноћу тога датог и задатог животно-вредносног програма.

Други разред

Циљ верске наставе у другом разреду је изграђивање свести код ученика да је лична заједница човека са Богом и са другим човеком основ постојања, као личности и природе човека, тако и постојања природе уопште. Ово гледиште треба утемељити најпре на учењу Православне Цркве о Богу који је један али у исто време и тројичан - заједница личности Оца са Сином и Светим Духом, а затим и на људском искуству личности.

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

II разред

(1 час недељно, 35 годишње)

Први сусрет

- сусрет катихете (вероучитеља) са ученицима после летњег распуста, разговор о садржају програма овог разреда и о начину остваривања програма.

Света Тројица - један Бог

- Вера у Бога у Старом и Новом Завету (човек је личност и тражи Бога као личност).

- Један Бог је Отац - конкретна личност (личност је биће заједнице).

- Исус Христос - Син Божији (неодвојивост човека од Бога, истинско Богољубље је увек човекољубље).

- Свети Дух - треће лице Свете Тројице (највећи дар Божији човеку је слобода).

- Тумачење вере у Свету Тројицу као једног Бога (сваки човек је икона Божја зато што је личност, човек појављује истинско своје ја само у заједници слободе, љубави са другим човеком).

Бог као биће заједнице

- Старојелинско философско схватање бића (природа не постоји сама за себе).

- Јединство и мноштво (личност човека, као апсолутног и непоновљивог бића извире из заједнице са другом личношћу).

- Личност Оца јесте узрок постојања божанске природе (важност постојања првог у људској заједници, превазилажење колективизма у коме су људска бића бројеви и средства за остваривање циљева који су виши од само постојања човека).

- Личност и индивидуа (индивидуализам као негација личности, односно човечности).

Последице вере у Бога као Свету Тројицу по живот људи

- Хришћанство је Црква (заједница слободе као основ постојања човека као личности и природе).

- Црква - истина као заједница (истина као пројављивање личности, о потреби превазилажења апстрактних конструкција лажно названих истинама).

- Црква - заједница будућег века (дијалектички однос између историје и будућег века као истинског постојања човека и света).

- Религија или Црква (преимућство Цркве над религијама).

- Црква - циљ историје (стварно биће и мисија Цркве).

За успешно реализовање наставе православног катихизиса неопходан је уџбеник, слике, иконе, цртежи и...

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Катихизација (веронаука, изучавање истине вере) јесте литургијска делатност. То значи да је она заједничко дело катихете (вероучитеља) и његових ученика. Свака истина вере предаје се и преноси као реалност самога живота, као опис искуства, првенствено као реалност живота у Цркви и опис њеног искуства. Нема и не може бити апстрактних истина и аксиома. Катихеза ("веронаука") не постоји ради гомилања података и информација или у служби теоретског "знања о вери" него као мистагогија, увођење у праксу живота и отварање могућности да ученик и лично усвоји искуство Цркве кроз слободно учешће у њеном животу, првенствено у њеној Литургији.

Наставни процес ће имати свој пуни смисао и успех заједничким учешћем катихете (вероучитеља) и његових ученика у Литургији и у свим облицима и изразима живота у Цркви.

Катихета (вероучитељ) дужан је да помогне својих ученицима да превазилазе неповерење према другима и да се истовремено ослобађају претеране и нездраве заокупљености собом и својим стварним и привидним проблемима. Часови катихизиса (веронауке) биће, следствено, усмерени на изграђивање поверења, љубави и заједништва међу ученицима у одељењу и у школи, као и у односу према људима уопште. Развијање овакве животне оријентације код ученика биће праћено и неговањем осећања одговорности за животну средину и за природу као целину.

Притом ученици треба да осете да остваривање јединства са другим нипошто не значи опасност по њих, понајмање пак значи укидање личне различитости и особености. Напротив: прихватајући једни друге и показујући узајамну љубав, млади - и сви људи - истовремено чувају, поштују и унапређују своју и туђу личност, односно личну самосвојност сваког појединца.

У складу са оваквим циљем наставног процеса, при обради наставних јединица - заступљеној и овде, као и у основној школи, првенствено на динамичан нажин и дијалошким методом - треба ставити нагласак више на доживљајно, а мање на сазнајно, више на формативно, а мање на информативно. Циљ ће бити постигнут ако ученик, уз несебичну и ненаметљиву помоћ свога катихете, открије и себе и друге као непоновљиву вредност, а свој животни програм дефинише као трајни подвиг прихватања и поштовање других, стицања поверења и љубави према њима. Притом би он спонтано препознао Цркву као простор остваривања личности и заједнице, а Једног у Тројици Бога као извор и пуноћу тога датог и задатог животно-вредносног програма.

ЦИЉ наставе у трећем разреду јесте да се ученицима аргументовано предочи да је Исус Христос једини спаситељ створеног света зато што је само у његовој личности остварена заједница тварне природе с Богом.

ЗАДАЦИ наставе православног катихизиса јесу да ученици:

- стекну свест о томе да је Тајна Христова циљ стварања света;

- уоче да је првородни грех променио начин остварења циља због кога је свет створен, али не и сам циљ;

- запазе да се Тајна Христова поистовећује са Литургијом;

- уоче да апостолским прејемством, посредством Духа Светога, преко Литургије и као Литургија, будуће Царство Божије улази у историју;

- запазе разлику између иконографског приказивања распећа и васкрсења Христовог у православној и ренесансној традицији.

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

II I разред

(1 час недељно, 30-32 часа годишње за трогодишње образовање и 1 час недељно, 35-37 часова годишње за четворогодишње образовање)

Тајна Христова - јединство Бога и човека као циљ због кога је Бог створио свет.

Христово оваплоћење и страдање, смрт као последица греха првих људи.

Бог је васкрсао Христа из мртвих Духом Светим (превазилажење смрти за створену природу као плод слободне, личне заједнице Бога и човека у Христу).

Исус Христос као нови Адам и начелник све твари.

Улога Духа Светог у сједињењу људи и створене природе са Христом (Дух Свети конституише Цркву као конкретну Литургијску заједницу кроз крштење, миропомазање и рукоположење).

Литургија као икона истинског постојања света - Царства Божијег (спасење света заједничко дело Св. Тројице и људи; разлика између Бога и људи, али не и њихова одељеност).

Апостолско прејемство (епископ као икона Христа, свештеници иконе апостола, Литургија као икона будућег века).

Распеће и Васкрсење Христово у православној иконографији.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Циљ наставе у трећем разреду средње школе јесте да се ученицима аргументовано предочи да је Исус Христос једини спаситељ створеног света зато што је само у његовој личности остварена заједница тварне природе с Богом.

Тему Тајна Христова... треба реализовати на тај начин што ће се ученицима предочити одлуке 1. и 4. Васељенског сабора, затим то протумачити на основу Св. Писма, како Новог, тако и Старог завета. У оквиру ове теме треба ученицима скренути посебну пажњу на следеће чињенице: да је Христос потпуни човек и потпуни Бог, односно Син Божији, да су у једној личности Сина Божијег поново сједињене, "нераздељиво и непроменљиво", човечанска, односно тварна, и нетварна, Божанска природа, које су падом првог човека Адама биле разједињене. Указати, дакле, на паралелу између Христа, новог Адама, и старог Адама. На основу овог сједињења, Христос је постао нови Адам и једини посредник између Бога и створене природе, јер је једино у њему створена природа остварила сједињење с Богом, а на тај начин и бесмртно постојање. Такође, треба указати ученицима на то да су у остварењу тајне Христове пројављује слобода, како Божија у односу на човека, тако и човекова у односу на Бога. Дакле, све оно што је први човек, Адам, требало да учини, а није учинио због слободног одбијања да то учини, учинио је Христос. Треба указати, такође, и на важност учења о Христу за нас људе и за наше спасење. (Погодно штиво за боље разумевање ове проблематике јесте чланак: J. Зизијулас, Христологија и постојање.)

Тему Христово оваплоћење и страдање... треба реализовати на тај начин што ћемо најпре изложити ове догађаје на основу описа Св. Писма Новог завета, а затим протумачити с посебним освртом на следеће елементе: да су оваплоћење и страдање Христово два различита догађаја, односно да оваплоћење Христово не садржи истовремено и смрт, као што је случај код нас људи који почињемо да умиремо кад се родимо. Христос није рођен на исти начин као и ми људи, од мужа и жене, он је Син Божији који се слободно рађа као човек и слободно страда, и то ради нашег спасења, будући да је Бог, и зато нестрадалан и нематеријалан, тј. учинио је оно што је први човек Адам одбио да учини што нас упућује на закључак да је Син Божији постао човек и страдао због греха првог човека Адама. У Христу је откривен циљ због кога је Бог створио свет и човека на крају стварања, тј. да је Бог створио свет да се сједини с Њим кроз човека, у једној личности и да тако постоје вечно, што нас опет упућује на закључак да би се тајна Христова остварила и да први човек није погрешио, зато што је та тајна сједињење Бога и човека и што без тог сједињења

тварна природа не би могла да постоји. Међутим, овде треба ученицима указати на то да смрт није саставни део првобитног Божијег плана о свету, већ да је она последица греха првог човека Адама. Дакле, да није било греха, не би било страдања и смрти, односно да први човек Адам није погрешио, он би постао Христос и не би окусио смрт. После греха, смрт је постала реалност за читаву природу и преноси се преко природног рађања.

Овом темом се наглашава врло важна чињеница да без сједињења с Богом, односно сада са Христом, ниједно створено биће не може да превазиђе смрт. Ова констатација нас упућује на закључак да се спасење остварује једино у Цркви, односно у Евхаристијској заједници, јер је ту присутан Васкрсли Христос и једино тамо можемо остварити заједницу с Њим.

Тему Бог је васкрсао Христа... треба такође обрадити најпре на основу сведочанстава о овом догађају забележених у Св. Писму Новог завета. Приликом развијања ове теме, треба ученицима указати на то да је Бог васкрсао Христа из мртвих, Духом Светим. Ово је важно због тога што се том констатацијом истиче да спасење, као превазилажење смрти за створену природу, није ствар природе, односно није механички, природни процес, већ је ствар слободе Божије и да се оно појављује као нови начин постојања створене природе, као литургијска заједница. Јер, Свети Дух својом делатношћу ствара литургијску заједницу - Цркву. Васкрсење Христово дакле, упућује на есхатолошки догађај свеопштег васкрсења мртвих и конституисања Царства Божијег који ће се догодити када то Бог Отац буде благословио, а Васкрсење Христово, односно литургијска заједница, јесте његов залог и предокус.

Такође, треба, скренути пажњу ученицима да се Васкрсли Христос појављује у литургијском сабрању као онај који началствује Литургији и приноси Богу Оцу дарове Цркве, односно целу Цркву, о чему нам сведочи најпре Св. Писмо Новог завета, а затим и сама литургијска пракса Источне Цркве.

Темама: Исус Христос као нови Адам... и Улога Духа у сједињењу људи са Христом... треба ученицима обратити пажњу на то да је Исус Христос савршен човек и да се једино у заједници с Њим остварује заједница с Богом. Ту заједницу са Христом људи могу да остваре једино посредством Духа Светога кроз Крштење у коме се показује наша слободна опредељеност за Христа и вера у Христа као Спаситеља и уласком у Литургијску заједницу. На овај начин Дух Свети конституише Цркву као Литургијску заједницу људи и природе с Богом у Христу.

Тему Литургија као икона Царства Божијег... треба реализовати путем описа Литургије у контексту вере у обећано будуће Царство, указујући ученицима посебно на идентичност структуре Царства Божијег и Литургије: Христос окружен апостолима, анђелима и народом, односно епископ окружен свештеницима, ђаконима и народом. Такође, треба ученике упутити на то да је Литургија икона будућег Царства Божијег, а не слика прошлости. Ради разумевања разлике између иконе и слике, треба поћи од тога да је Царство Божије будући догађај, који се још увек није у потпуности остварио, али то Царство присуствује сад и овде, у икони

преко Литургије. Зато је епископ у Литургији икона Христа, свештеници су иконе апостола итд. Односно мимо Литургије не постоји Царство Божије. За разлику од иконе, која онтолошки садржи Царство Божије, иако не и у потпуности, зато што је Царство Божије догађај будућности, слика подразумева Царство Божије као стварност која паралелно постоји са Литургијом или, пак, стварност која је постојала у прошлости. У овом контексту, ако слике, односно Литургије, и нема, прототип, тј. Царство Божије, и даље постоји. Ова разлика између иконе и слике, која се среће у контексту Литургије и Царства Божијег, утолико је неопходна, уколико желимо да су Христос и Дух Свети реално присутни у Литургији, сад и овде, преко њених чланова, а што је неопходно ради нашег спасења, а не да у Литургији ми глумимо њихово присуство, будући да су они одвојени од нас и да су горе на небу, док су чланови литургијске заједнице само обични људи. (У контексту одређења иконе и поређења иконе и прототипа, треба навести одлуку 7. Васељенског сабора, док се за одређење односа између Литургије Царства Божијег треба послужити посланицама Св. Игњатије Богоносца, као и студијом Ј. Зизијуласа, Евахристија и Царство Божије).

Тему Апостолско прејемство треба реализовати на основу закључака који ће следити из претходне теме, а они су следећи: будући да Христос и Дух Свети својом делатношћу доносе у историју будуће Царство Божије, Литургија није понављање догађаја из прошлости, већ је икона будућег стања ствари у Царству Божијем. Дакле, оно што треба подразумевати под "апостолским прејемством" јесте то да се Црква конституише не на основу прошлости, већ на основу будућности. Дух Свети, који кроз рукоположење конституише Цркву као Литургијску заједницу, чини то искључиво у оквиру Литургије - дарове и службе које раздаје људима чини за Литургију и ради ње. Отуда је сваки епископ у Литургијском сабрању икона Христа и свака Литургијска заједница под једним епископом је потпуна Црква - Једина, Света, Васељенска и апостолска. (Као помоћна литература за ову тему може да послужи студија: Ј. Зизијулас, Апостолско прејемство).

У контексту иконографског приказивања Тајне Христове, односно оваплоћења, страдања, Васкрсења и Вазнесења Христовог, као и силаска Св. Духа на апостоле, треба ученицима посебно указати на литургијски оквир ових тема, тј. на однос у коме ови догађаји стоје с будућим Царством Божијим. (На пример, икона оваплоћења приказује да се у вези са рођењем Христовим дешава нешто необично, што није својствено рођењу обичне деце, односно да се родио Спаситељ света, да страдање Христово на крсту указује на то да смрт није последњи догађај којим се све завршава, већ да оно указује на наду васкрсења. Васкресење Христово приказује Христа који не васкрсава сам, већ Он силази у Ад и васкрсава сав род људски итд.).

Опште напомене

Оно што је најважније и што је основни циљ катихизиса јесте то да ученици постану чланови Литургијске заједнице. Јер, Литургија, као живо присуство Христа и као икона вечног постојања природе и човека, треба да дâ ипостас, односно да оцрквени и да дâ смисао нашем историјском живљењу. Зато треба, кад год је то могуће, ученике доводити, или упућивати на Литургијска сабрања.

У току сваке године, конкретно пре свих наилазећих великих празника, како Господњих, тако и Богородичиних и светитељских, треба упознати ученике са историјом настанка празника и садржином догађаја који се славе. Кад је реч о светитељским празницима посебну пажњу треба обратити Србима светитељима: Св. Сави, Св. Симеону, на празник Видовдан итд. Ученици би требало да се упознају и с личностима светитеља које славе као Крсну славу. (У ту сврху треба пре свега користити житија тих светитеља која се могу наћи у: Јустин Поповић, Житија светих, Ћелије, Ваљево, а затим и осталу пригодну литературу).

Такође, пре почетка Васкршњег поста, треба упознати ученике с његовом садржином и циљем, као и са богословском подлогом поста и његовом важношћу за човека. (Најпогоднија литература за то јесте: А. Шмеман, Велики пост, Крагујевац, последње издање.)

ЦИЉ наставе у четвртом разреду јесте да се кроз развијање задатих тема ученицима укаже да историја има свој циљ и да се тај циљ састоји у томе да створени свет постане Царство Божије, односно да се превазиђе смрт.

ЗАДАЦИ:

Ученици треба:

- да уоче да историју ствара Бог са човеком као слободним бићем, са једним конкретним циљем;

- да испитујући историјске догађаје, проникну у њихов крајњи смисао;

- да уоче да се у делима људи огледа тежња за личним и бесмртним животом;

- да науче да оцењују историјске догађаје на основу тога колико они дају правилан одговор на проблем превазилажења смрти у природи и слободног постојања човека као личности;

- да упореде Литургију и литургијски начин постојања света са истином која подразумева превазилажење смрти и постојање човека као личности, као апсолутног и непоновљивог бића;

- да уоче да православна уметност приказује свет не онаквим какав је сада, смртан и пролазан, већ какав ће бити у будућем Царству;

- да стекну свест о томе да Црква није од овога света, али да је у свету и да постоји ради спасења света.

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

I V разред

(1 час недељно, 32-34 часа годишње)

- Хришћанско схватање историје (старојелинско и савремено схватање историје без Бога).

- Есхатон - будуће Царство Божије као узрок Цркве и историје (последњи догађај, догађај Царства Божијег даје валидност и постојање историјским догађајима).

- Смрт природе као разједињење, распадање и смрт личности као прекид заједнице са личношћу за коју смо били везани, коју смо највише волели.

- Литургија нам открива и циљ због кога је Бог створио свет и људе (да свет постане Царство Божије у коме неће бити смрти).

- Помесна и Васељенска Црква, њихов однос.

- Јединство Цркве (на помесном и васељенском нивоу).

- Теологија православне уметности (књижевности, сликарства, архитектуре, музике. . .).

- Црква и свет (њихов однос).

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Теме: Хришћанско схватање историје и Есхатон. . . као узрок историје. . . треба реализовати на основу библијског описа историје, с посебним нагласком на томе да је историја процес који води ка остварењу конкретног циља, односно да историја има почетак и да иде ка једном конкретном циљу. Библијски приступ историји треба супротставити јелинистичком схватању историје као вечног кружења у истом, што у ствари и није историја.

Циљ историје, онако како га види хришћанство, јесте остварење царства Божијег као победе над смрћу и вечни живот створене природе. У том процесу учествује Бог, и то увек преко конкретних људи, и људи, који то слободно желе, а који ту своју делатност пројављују у конкретним историјским догађајима. Дакле, у стварању историје учествује Бог, Св. Тројица и људи. У односу на последице које проузрокују конкретни историјски догађаји, историја се може поделити на Библијску, односно Божанску, која ће имати вечну, онтолошку вредност и на ону која то није. (Као помоћ у реализацији ових тема може да послужи студија: Г. Флоровски, Недоумице историчара Хришћанства, у зборнику његових чланака под насловом Хришћанство и култура, Београд, 1995. стр. 47- 84.)

Тему Смрт у природи. . . треба реализовати на основу констатације да она постоји у природи и описа начина на који се смрт манифестује у природи. Међутим, оно на шта би ученицима требало посебно указати кад је у питању догађај смрти јесте разлика између доживљавања смрти у контексту природе и личности. Смрт као јединствен феномен је за природу нешто позитивно, док је она виђена из перспективе личности "последњи и најгори непријатељ постојања" (1. Кор. 15,26).

Могућност превазилажења смрти треба испитати у контексту литургијског постојања људи и природе, односно у контексту структуре будућег Царства Божијег као личне, слободне заједнице, тј. јединства Божанске и човечанске природе, с посебним освртом на то да се у овом јединству чува неповредивост створене природе као и конкретност сваког бића и личности. Поред личног искуства да заједница личности даје предокус победе живота над смрћу, на које треба скренути посебну пажњу ученицима, треба се позвати пре свега на сведочанство ап. Павла (1. Кор. 15) које се темељи на Литургији а у коме он каже да ће свеопште васкрсење из мртвих, као последњи догађај, дати валидност, односно да ће тај догађај имати литургијску форму, односно последње васкрсење ће бити васкрсење заједница у Христу и око Христа. У овом контексту је и Христово васкрсење као историјски догађај пре свега Литургијски догађај, а не индивидуални чин.

Циљ стварања света и човека, дакле, јесте да он постане Космичка Литургија у којој неће бити смрти.

Тему Помесна и Васељенска Црква, њихов однос треба реализовати у контексту објашњења православне традиције, јер је Црква икона Св. Тројице. Као што је у Св. Тројици свака Божанска личност потпуни Бог, и Отац и Син и Свети Дух, и ниједна од њих не може да постоји мимо заједнице са другом личношћу, и свака литургијска заједница под једним епископом је пуна Црква, али само кад је у заједници са свим осталим Црквама. Треба ученицима указати и на то да кад се говори о Цркви, не полази се од универзалне, безличне Цркве, већ од конкретне Литургијске заједнице под једним епископом, која тада представља заједницу са свим осталим Црквама. Слично је то као кад говоримо о Једном Богу; под једним Богом подразумевамо Оца као једну конкретну личност, који је у заједници са Сином и Духом, а не говоримо прво о безличном, апстрактном Божанству, да бисмо касније дошли до конкретних личности. Све то има следеће последице: најпре то да је свака помесна Црква пуна Црква, а не део Цркве; да су сви епископи равноправни међу собом и да ниједан епископ, односно ниједна помесна Црква, није изнад друге, као и да се тиме показује да такво постојање Цркве има онтолошке последице по њене чланове. Другачије речено, Црква је икона Св. Тројице, односно, свет у Цркви и као Црква, постоји на божански начин на основу кога се превазилази смрт у створеној пракси рукоположења епископа, као начелника једне Литургијске заједнице, без кога нема Литургије. У источној Цркви једног епископа рукополажу најмање тројица епископа, што указује на то да једна конкретна литургијска заједница постоји као плод заједништва с другим литургијским заједницама, чији су представници епископи. Као помоћну литературу треба користити: Ј. Зизијулас, Еклисиолошке теме, Н. Сад 2000).

Тему Теологија православне уметности. . . треба обрадити на следећи начин: предочити најпре конкретна црквена уметничка дела, а затим ученицима указати на оне аспекте у њима који указују на будуће Царство Божије и стање створених бића у њему. То стање треба да се тиче новог начина постојања природе, какав је он у Христу, односно у Литургијској заједници, а не њеног губитка.

Тема Црква и свет треба да ученицима скрене пажњу на то да Црква и свет нису два света, међусобно неспојива, већ да је Црква један посебан начин постојања тог истог света у коме свет остварује своју тежњу за превазилажењем смрти и остварењем вечног живота. (Ову тему треба реализовати у отвореном дијалогу између хришћанског виђења решавања проблема смрти и других виђења овог проблема).

Опште напомене

Оно што је најважније и што је основни циљ катихизиса јесте то да ученици постану чланови Литургијске заједнице. Јер, Литургија, као живо присуство Христа и као икона вечног постојања природе и човека, треба да дâ ипостас, односно да оцрквени и да дâ смисао нашем историјском живљењу. Зато треба, кад год је то могуће, ученике доводити, или упућивати на Литургијска сабрања.

У току сваке године, конкретно пре свих наилазећих великих празника, како Господњих, тако и Богородичиних и светитељских, треба упознати ученике са историјом настанка празника и садржином догађаја који се славе. Кад је реч о светитељским празницима посебну пажњу треба обратити Србима светитељима: Св. Сави, Св. Симеону, на празник Видовдан итд. Ученици би требало да се упознају и с личностима светитеља које славе као Крсну славу. (У ту сврху треба пре свега користити житија тих светитеља која се могу наћи: Јустин Поповић, Житија светих, Ћелије, Ваљево, а затим и осталу пригодну литературу).

Такође, пре почетка Васкршњег поста, треба упознати ученике с његовом садржином и циљем, као и са богословском подлогом поста и његовом важношћу за човека. (Најпогоднија литература за то јесте: А. Шмеман, Велики пост, Крагујевац, последње издање).

6.3 ОБАВЕЗНИ ПРЕДМЕТИ

СРПСКИ ЈЕЗИК И КЊИЖЕВНОСТ

Број часова наставе српског језика и књижевности за образовне профиле IVстепена стручне спреме (у даљем тексту: IVстепен), у сва четири разреда износи по три часа седмично са 105 часова годишње, осим у IV разреду са 90 часова годишње.

Циљ наставе српског језика и књижевности јесте проширивање и продубљивање знања о српском језику; унапређивање језичке и функционалне писмености; проширивање и продубљивање знања о српској и светској књижевности, развијање љубави према књизи и читању, оспособљавање за интерпретацију уметничких текстова; упознавање репрезентативних дела српске и опште књижевности, књижевних жанрова, књижевноисторијских појава и процеса у књижевности; проширивање и продубљивање књижевних знања и читалачких вештина; образовање и васпитање ученика као слободне, креативне и културне личности, критичког ума и оплемењеног језика и укуса.

Задаци

Настава језика (знања о језику, способност служење језиком и васпитна улога наставе језика). Ученици треба да:

- овладају знањима о српском књижевном језику;
- стекну вештине и способности његовог коришћења у општењу са другима, у писменом и усменом изражавању, приликом учења, образовања и интелектуалног развоја;
- поштују матерњи језик, негују српски језик, традицију и културу српског народа, националних мањина, етничких заједница и других народа;
- унапређују културу језичког општења, у складу са поштовањем расне, националне, културне, језичке, верске, родне, полне и узрасне равноправности, са развијањем толеранције и уважавања различитости и са поштовањем и уважавањем других језика и других култура.

Настава књижевности (усвајање књижевних знања, развијање читалачких вештина и афирмисање васпитних вредности путем књижевности). Ученици треба да:

- упознају репрезентативна дела српске књижевне баштине и дела опште књижевности, њихове ауторе, поетске и естетске вредности;
- негују и развијају читалачке компетенције и интерпретацијске вештине посредством којих ће се упознавати са репрезентативним књижевним делима из историје српске и опште књижевности, читати их и тумачити у доживљајној и истраживачкој улози;
- развијају литерарне афинитете и постану читаоци рафинираног естетског укуса који ће умети да на истраживачки, стваралачки и активан начин читају књижевна дела свих жанрова, вреднују их, говоре о њима и поводом њих;
- усвоје хуманистичке ставове, уверења и систем вредности;
- оспособе се за поуздано морално просуђивање, опредељивање за добро и осуду насилништва и нечовештва, одбацивање свих видова агресивног и асоцијалног понашања и за развијање самосвести и личне одговорности;
- подстичу на саосећање са ближњима и одговорност према другом;
- развију врлине разборитости и равнотеже и мудрости.

Општи задаци

Ученици треба да:

развијају и негују стваралачки и истраживачки дух у процесу учења и у примени стечених знања;

развијају и негују методичност и методичка поступања приликом овладавања сложеним и обимним знањима;

усаглашено са општим исходима учења, као и усклађено са узрастом и способностима, даље развијају знања, васпитне вредности и функционалне вештине које ће моћи да користе у даљем образовању, у професионалном раду и у свакодневном животу;

развијају лични и национални идентитет и осећање припадности држави Србији;

формирају вредносне ставове којима се чува национална и светска културна баштина;

буду оспособљени за живот у мултикултуралном друштву.

I разред

(3 часа недељно, 105 часова годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

КЊИЖЕВНОСТ (66 часова)

I УВОД У ПРОУЧАВАЊЕ КЊИЖЕВНОГ ДЕЛА (12 часова)

Природа и смисао књижевности

Појам и назив књижевности; књижевност као уметност; књижевност и друге уметности; усмена и писана књижевност; улога књижевне уметности у друштву; књижевност и проучавање књижевности, науке о књижевности: теорија, историја књижевности и књижевна критика.

Уметнички доживљај, утисци, разумевање, сазнавање и доживљавање уметничких вредности у књижевном делу.

Структура књижевног дела

Тема, мотив (мања тематска јединица); фабула и сиже; лик, карактер, тип, наратор, писац; идеје, мисли и поруке, смисао књижевноуметничког дела; композиција књижевног дела (на примерима лирског, епског и драмског дела); језик у књижевноуметничком делу (пишчев избор и распоређивање речи), средства уметничког изражавања.

Дела за обраду

Сунце се девојком жени - лирска народна песма

Бановић Страхиња - епска народна песма

Девојка бржа од коња - народна приповетка

Лаза Лазаревић - Први пут с оцем на јутрење - уметн. припов

Софокле: Антигона - трагедија

Иво Андрић: О причи и причању (Беседа приликом примања Нобелове награде)

II КЊИЖЕВНОСТ СТАРОГ ВЕКА (10 часова)

Основне информације о развоју, врстама, тематици и особеностима књижевности старог века.

Еп о Гилгамешу (одломак)

Хомер - Илијада (одломак - VI певање)

Библија - из Старог завета; Легенда о потопу; из Новог завета; Јеванђеље по Матеју (Страдање и васкрсење Христово).

III СРЕДЊОВЕКОВНА КЊИЖЕВНОСТ (11 часова)

Почеци словенске писмености; значај рада Ћирила и Методија и њихових ученика. Најстарија словенска писма (глагољица, ћирилица); старословенски језик и рецензије старословенског језика; најстарији споменици јужнословенске културе (Башчанска плоча, Самуилов натпис, Брижински споменик, Мирослављево јеванђеље); међусобне везе и утицаји писане и усмене књижевности.

Сава Немањић (Св. Сава) - Житије Св. Симеона (одломак), Болест и смрт Св. Симеона

Јефимија - Похвала кнезу Лазару

Деспот Стефан Лазаревић: Слово љубве

Усмено предање о Св. Сави (народне песме, приче и легенде - избор).

IV НАРОДНА (УСМЕНА) КЊИЖЕВНОСТ (11 часова)

Народна (усмена) књижевност: појам, битне одлике, основне теме и мотиви, уметничка вредност и значај (синтеза).

Народна поезија и њен значај у животу и историји српског народа.

Српска девојка - народна песма

Кнежева вечера - народна песма

Марко пије уз рамазан вино - народна песма

Диоба Јакшића - народна песма

Ропство Јанковић Стојана - народна песма

Бој на Мишару - народна песма

V ХУМАНИЗАМ И РЕНЕСАНСА (11 часова)

Хуманизам и ренесанса у Европи и код нас и главни представници (појам, особености, значај).

Ф. Петрарка - Канцонијер (избор сонета)

В. Шекспир - Ромео и Јулија

Сервантес - Дон Кихот (одломак)

С. Менчетић - Први поглед

Џ. Држић - Горчије жалости јесу ли гди кому

М. Држић - Новела од Станца

VI БАРОК И КЛАСИЦИЗАМ (6 часова)

Барок и класицизам и њихови главни представници у Европи и код нас (појам, особеност, значај).

И. Гундулић - Осман (одломци из I и VIII певања)

Молијер – Тврдица

VII ЛЕКТИРА (5 часова)

Данте Алегијери: Божанствена комедија (одломак из Пакла, певање V - Паоло и Франческа)

Д. Киш - Рани јади

Избор из поезије савремених песника према избору ученика и наставника (Д. Радовић, М. Антић, Љ. Симовић и др.).

VIII КЊИЖЕВНО-ТЕОРИЈСКИ ПОЈМОВИ

На наведеним делима понављају се, проширују, усвајају и систематизују основни књижевно-теоријски појмови.

Лирско, епско, драмско песништво.

Лирске ("женске") и епске (јуначке) песме. Епски јунак.

Епска поезија у прози: приповетка, новела, роман; једноставнији облици епске прозе: мит, предање, бајка, прича. Житије (животопис, биографија), похвала, слово.

Драмска поезија (одлике, подела): трагедија, комедија, драма у ужем смислу речи. Фарса. Драма и позориште. Драмски јунак.

Стих и проза: Метрика, хексаметар, десетерац, цезура.

Средства уметничког изражавања

Епитет, поређење, персонификација, хипербола, градација, антитеза, метафора, лирски паралелизам. Симбол. Хуманизам, ренесанса, петраркизам, барок, класицизам.

ЈЕЗИК (25 часова)

I ОПШТИ ПОЈМОВИ О ЈЕЗИКУ

Језик као средство комуникације (основни појмови).

Основни појмови о књижевном (стандардном) језику. Његов национални и културни значај. Однос књижевног језика и дијалеката. Књижевно-језичка култура и њен значај.

Српски језик (место у породици словенских језика, границе).

II ЈЕЗИЧКИ СИСТЕМ И НАУКЕ КОЈЕ СЕ ЊИМЕ БАВЕ

Језик као систем знакова.

Фонетика и фонологија. Гласови и фонеме. Слог. Прозодија.

Морфологија. Речи и морфеме. Врсте морфема. Морфологија у ужем смислу (промена речи). Творба речи.

Синтакса. Реченица као језичка и комуникативна јединица.

Лексикологија. Лексеме. Лексички фонд (речник, лексика).

Граматике и речници српског језика и начин њихове употребе.

III ФОНЕТИКА

Гласовни и фонолошки систем српског књижевног језика (понављање и утврђивање систематизације гласова и фонема и њихових карактеристика).

Морфофонологија. Морфофонолошке алтернације и њихова улога у промени и творби речи. Алтернације у српском књижевном језику (проширивање и утврђивање раније стечених знања). Правописна решења.

Акценатски систем српског књижевног језика (и његово обележавање). Клитике (проклитике и енклитике). Контрастирање акценатског система књижевног језика и регионалног дијалекта (где је то потребно). Служење речником за утврђивање правилног акцента.

IV ПРАВОПИС

Основни принципи правописа српског књижевног језика. Правописи и правописни приручници (и служење њима).

Писање великог слова.

КУЛТУРА ИЗРАЖАВАЊА (14 часова)

I УСМЕНО ИЗРАЖАВАЊЕ

Артикулација гласова, књижевна акцентуација, мелодија реченице, јачина, висина тона, боја гласа, темпо изговора; пауза - логичка и психолошка и њихова изражајна функција. Акценат, речи, групе речи, реченице (смисаоница). Отклањање нестандардне акцентуације из ученичког говора.

Изражајно читање и казивање напамет научених краћих прозних и дијалошких текстова. Рецитовање стихова.

Коришћење звучних записа у подстицању, процени и снимању изражајног читања, казивања и рецитовања.

Стилске вежбе. Функционални стилови: разговорни књижевно-уметнички језик.

II ПИСМЕНО ИЗРАЖАВАЊЕ

Правописне вежбе: писање великог слова.

Стилске вежбе: сажимање писменог састава уз појачавање његове информативности, отклањање сувишних речи и неприкладних израза.

Домаћи писмени задаци (читање и анализа на часу).

Четири писмена задатка годишње.

II разред

(3 часа недељно, 105 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

КЊИЖЕВНОСТ (72)

ПРОСВЕТИТЕЉСТВО (5)

Просветитељство – реформаторски покрет у Европи: култ разума, прогреса, природног права, осећајности; верска толеранција. Геополитички и духовни оквири српског народа (Велика сеоба Срба). Између средњовековних и модерних појава у књижевности (барокне тенденције, Г. Ст. Венцловић, З. Орфелин). Књижевност епохе просветитељства (сентиментализам, класицизам).

Доситеј Обрадовић: Писмо Харалампију; Живот и приклучениија (I део)

Јован Стерија Поповић: Тврдица

РОМАНТИЗАМ (32)

Романтизам у Европи и код нас (појам, особености, значај, главни представници). Поетика романтизма: однос према традицији и просветитељству, одлике стила, жанрова и мотивско-тематских тенденција, развој лирике, драме – трагедије и мешовитих облика.

Поетика романтизма (В. Иго: „Предговор Кромвелу“ - одломак)

Александар Сејргејевич Пушкин: Цигани, Евгеније Оњегин (одломци)

Шандор Петефи: Слобода света

Хенрих Хајне: Лорелај

Вук Стефановић Караџић: реформатор језика и правописа (из Предговора Српском рјечнику); лексикограф (Српски рјечник), сакупљач народних умотворина (О подјели и постању народних пјесама); књижевни критичар и полемичар (Критика на роман „Љубомир у Јелисиуму“); писац – историчар, биограф (Житије Хајдук-Вељка Петровића).

Петар Петровић Његош: Горски вијенац

Бранко Радичевић: Кад млидија' умрети, Ђачки растанак

Ђура Јакшић: Орао, Вече, Поноћ

Јован Јовановић Змај: Ђулићи, Ђулићи увеоци, Јутутунска народна химна

ЛазаКостић: Међу јавом и мед сном, Santa Maria della Salute

Иван Мажуранић: Смрт Самил-аге Ченгића

Франце Прешерн: Сонетни венац

Август Шеноа: Сељачка буна (одломак)

РЕАЛИЗАМ (ЗО)

Реализам у Европи и код нас (појам, особености, значај, главни представници). Поетика реализма: однос према стварности, ослонац на позитивистичку слику света, доминација прозе, обележје књижевног лика (мотивисаност, типичност, индивидуалност) и реалистичког стила. Реализам у Европи - поетика реализма (Балзак: Предговор Људској комедији - одломак). Поетика реализма у српској књижевности (Светозар Марковић: Певање и мишљење – одломак).

Оноре де Балзак: Чича Горио

Николај Васиљевић Гогољ: Ревизор

Ги де Мопасан: Два пријатеља (новела)

Јаков Игњатовић: Вечити младожења

Милован Глишић: Глава шећера

Лаза Лазаревић: Ветар

Радоје Домановић: Данга

Стеван Сремац: Зона Замфирова

Бранислав Нушић: Народни посланик

Симо Матавуљ: Поварета

Војислав Илић: Грм, Сиво, суморно небо, Тибуло

Силвије Страхимир Крањчевић: Мојсије

Јанко Керсник: Сељакова смрт

ЛЕКТИРА(5)

Лав Николајевић Толстој: Ана Карењина или Рат и мир

Иво Андрић: Мост на Жепи и друге приповетке

Драгослав Михаиловић: Кад су цветале тикве

Милутин Миланковић: Кроз васиону и векове

КЊИЖЕВНОТЕОРИЈСКИ ПОЈМОВИ

На наведеним делима понављају се, проширују, усвајају и систематизују основни књижевнотеоријски појмови.

Лирска поезија (особености књижевног рода); лирска песма; композициона структура лирске песме; књижевноуметнички (песнички) језик: сликовноот (конкретност), емоционалност, симболичност, преображај значења, ритмичност и хармоничност; версификација; системи версификације; трохеј, јамб, дактил; стих; строфа; рима.

Реалистичка приповетка и роман.

Романтично, реалистично, хумористично, сатирично, гротескно.

Средства уметничког изражавања (стилске фигуре): метафора, персонификација, алегорија, иронија, сарказам, асиндет, полисиндет, анафора, епифора, симплоха, ономатопеја, алитерација, асонанца, игра речима.

Писмо, аутобиографија, сонет, сонетни венац.

Лирско-епска поезија (балада, романса, поема).

ЈЕЗИК (20)

КЊИЖЕВНИ ЈЕЗИК

Стандардизација (постанак и развој) књижевног језика и правописа (XIX и XX век).

Књижевнојезичке варијанте. Функционални стилови.

Основни принципи језичке културе. Приручници за неговање језичке културе (и начин њиховог коришћења).

Језичка ситуација у Србији. Принципи језичке равноправности. Језичка толеранција.

МОРФОЛОГИЈА (У УЖЕМ СМИСЛУ)

Врсте речи. Променљиве и непроменљиве речи.

Именице. Именичке категорије (падеж и број; род). Врсте именица. Основно о деклинацији именица.

Придеви. Придевске категорије (род, број падеж, вид, степен, поређења). Врсте придева. Основне карактеристике деклинације и компарације придева.

Заменице. Именичке заменице: личне заменице; неличне именичке заменице (заменице ко, шта итд.). Придевске заменице. Основно о промени заменица.

Бројеви: главни и редни бројеви. Врсте главних бројева: основни бројеви, збирни бројеви, бројне именице на -ица (двојица, тројица итд.).

Глаголи. Непрелазни, прелазни и повратни глаголи. Подела глагола по виду. Морфолошке глаголске категорије: време и начин; лице и број (и род - код облика који разликују м., ж. и с. род); стање (актив и пасив); потврдност/одричност. Основно о конјугацији (глаголске врсте, лични и нелични облици, облици пасива).

Прилози. Врсте прилога.

Помоћне речи: предлози, везници и речце. Узвици.

ПРАВОПИС

Састављено и растављено писање речи. Правописни знаци. Скраћенице. Раотављање речи на крају ретка.

КУЛТУРА ИЗРАЖАВАЊА (13)

УСМЕНО ИЗРАЖАВАЊЕ

Причање догађаја и доживљаја (приказивање осећања).

Описивање бића, предмета, радњи, појава (тачно, верно, сажето).

Самостално излагање у функцији интерпретације књижевног текста. У очавање језичких поступака и стилогених меота књижевног текста (читањем и образлагањем). Дијалогу функцији обраде текста.

Изражајно казивање напамет научених лирских песама и краћих монолошких текстова Доследно усвајање ортоепске норме и усвајање вештине говорења.

Стилске вежбе, функционални стилови; научни стил.

ПИСМЕНО ИЗРАЖАВАЊЕ

Правописне вежбе: писање бројева и одричних облика глагола. Писање скраћеница.

Писмени састави: Израда плана писменог састава, усавршавање текста; писање побољшане верзије писменог састава (уношење нових података, отклањање безначајних појединости).

Четири школска писмена задатка.

III разред

(3 часа недељно, 105 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

КЊИЖЕВНОСТ(69)

МОДЕРНА(29)

Модерна у европској и српској књижевности.

Поетика модерне (импресионизам и симболизам).

Шарл Бодлер: Албатрос

Антон Чехов: Ујка Вања

Богдан Поповић: Антологија новије српске лирике

Алекса Шантић: Претпразничко вече, Вече на школу

Јован Дучић: Залазак сунца, Јабланови

Милан Ракић: Искрена песма, Долап

Владислав Петковић-Дис: Тамница, Можда опава

Сима Пандуровић: Светковина

Антун Густав Матош: Јесење вече

Бора Станковић: Коштана, Нечиста крв

Јован Скерлић: О Коштани

Петар Кочић: Мрачајски прото

Иван Цанкар: Краљ Бетајнове

МЕЂУРАТНА И РАТНА КЊИЖЕВНОСТ (30)

Европска књижевност у првим деценијама XX века (појам особености и значај); манифести футуризма, екопресионизма и надреализма: књижевни покрети и струје у српској књижевности између два рата (експресионизам, надреализам, социјална књижевност). Ратна књижевност.

Владимир Мајаковски: Облак у панталонама

Федерико Гарсија Лорка: Романса месечарка

Рабиндранат Тагора: Градинар

Милутин Бојић: Плава гробница

Душан Васиљев: Човек пева после рата

Милош Црњански: Суматра, Сеобе I

Иво Андрић: Ex Ponto

Момчило Настасијевић: Туга у камену

Тин Ујевић: Свакидашња јадиковка

Исак Самоковлија: Рафина авлија

Вељко Петровић: Салашар

Растко Петровић: Људи говоре

Исидора Секулић: Госпа Нола

Мирослав Крлежа: Господа Глембајеви

Добриша Цесарић: Облак

Оскар Давичо: Хана (I песма)

Иван Горан Ковачић: Јама

ЛЕКТИРА(10)

Избор из лирике европске модерне: (Рилке, А. Блок, Аполинер)

Избор из међуратне поезије (Д. Максимовић, Р. Петровић)

Ернест Хемингвеј: Старац и море

Иво Андрић: На Дрини ћуприја

Михаил А. Шолохов: Тихи Дон (одломци)

КЊИЖЕВНОТЕОРИЈСКИ ПОЈМОВИ

На наведеним делима понављају се, проширују, усвајају и систематизују основни књижевнотеоријски појмови.

Лирика. Модерна лирска песма (структура). Песма у прози.

Стих: једанаестерац, дванаестерац, слободан стих. Средства књижевноуметничког изражавања (стилске фигуре): метонимија, синегдоха, парадокс, алузија, апострофа, реторско питање, инверзија, елипса, рефрен.

Епика. Облици уметничког изражавања, причање (нарација), описивање (дескрипција), дијалог, монолог, унутрашњи монолог, доживљени говор, пишчев коментар; казивање у првом, другом и трећем лицу.

Драма: Драма у ужем смислу (особине): модерна драма, (психолошка, симболистичка, импресионистичка); драмска ситуација; сценски језик (визуелни и акустични сценски знакови); публика, глумац, глума, режија, лектор, сценограф.

ЈЕЗИК(20)

ТВОРБА РЕЧИ

Основни појмови о извођењу (деривацији) речи. Важнији модели за извођење именица, придева и глагола.

Основни појмови о творби сложеница. Полусложенице. Правописна решења.

ЛЕКСИКОЛОГИЈА (СА ЕЛЕМЕНТИМА ТЕРМИНОЛОГИЈЕ И ФРАЗЕОЛОГИЈЕ)

Значењски (семантички) и формални односи међу лексемама (синонимија; антонимија, полисемија и хомонимија, метафоричка и метонимијска значења).

Стилска вредност, лексика и функционални стилови; поетска лексика, варијантска лексика, дијалектизми и регионализми, архаизми и историзми; неологизми; жаргонизми; вулгаризми. (Повезати са употребом речника).

Речи из страних језика и калкови (дословне преведенице), однос према њима. Речници страних речи. Разумевање најважнијих префикса (и префиксоида) и суфикса (и суфиксоида) пореклом из класичних језика.

Основни појмови о терминологији и терминима. Терминолошки речници.

Основни појмови о фразеологији и фразеолошким јединицама. Стилска вредност фразеолошких јединица. Клишеи и помодни изрази.

СИНТАКСА

Синтаксичке јединице; реченице у ширем смислу (комуникативне реченице) и реченице у ужем смислу (предикатске реченице); речи (лексеме и морфосинтаксичке речи); синтагме (именичке, придевске, прилошке и глаголске).

Основне конструкције (и њихови модели) предикатске реченице: субјекатско-предикатска конструкција, рекцијске конструкције (с правим и неправим објектом), копулативне и семикатулативне конструкције (с именским и допунским предикативом). Прилошке одредбе. Безличне реченице.

Именичке синтагме. Типови атрибута. Апозитив и апозиција.

ПРАВОПИС

Транскрипција речи из страних језика (основни принципи и примери).

КУЛТУРА ИЗРАЖАВАЊА (16)

УСМЕНО ИЗРАЖАВАЊЕ

Казивање и рецитовање напамет научених књижевноуметничких текстова.

Стилистика. Функционални стилови: публицистички.

ПИСМЕНО ИЗРАЖАВАЊЕ

Стилистика. Лексичка синонимија и вишезначност речи, избор речи (прецизност). Појачавање и ублажавање исказа; обично, ублажено и увећано значење речи; пренесена значења речи (фигуративна употреба именица, глагола и придева).

Писмене вежбе: новинарска вест, чланак, извештај, интервју, коментар и др. Приказ књижевно-сценског или филмског дела. Увежбавање технике израде писмених састава.

Домаћи писмени задаци (читање и анализа на часу).

Четири писмена задатка.

IV разред

(3 часа недељно, 90 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

ПРОУЧАВАЊЕ КЊИЖЕВНОГ ДЕЛА (10)

Смисао и задаци проучавања књижевности

Стварање књижевноуметничког дела и проучавање књижевности (стваралачки, продуктивни и теоријски однос према књижевној уметности).

Читалац, писац и књижевно дело. Рецепцијски (прималачки) однос према књижевности.

Дела за обраду

Васко Попа: Каленић

Десанка Максимовић: Тражим помиловање (избор)

Бранко Миљковић: Поезију ће сви писати

Бранко Ћопић: Башта сљезове боје

Владан Десница: Пролећа Ивана Галеба (одломци)

САВРЕМЕНА КЊИЖЕВНОСТ (35)

Битна обележја и најзначајнији представници европске и српске књижевности. Албер Ками: Странац

Луис Борхес: Чекање (кратка прича)

Самјуел Бекет: Чекајући Годоа

Стеван Раичковић: Камена успаванка

Миодраг Павловић: Реквијем

Весна Парун: Ти која имаш невиније руке

Блажо Конески: Везиља

Едвард Коцбек: Речи умиру

Иво Андрић: Проклета авлија

Меша Селимовић: Дервиш и смрт

Михајло Лалић: Лелејска гора

Добрица Ћосић: Корени, Време смрти

Александар Тишма: Употреба човека

Антоније Исаковић: Кроз грање небо

Ранко Маринковић: Руке (новела)

Данило Киш: Енциклопедија мртвих

Душан Ковачевић: Балкански шпијун

ЛЕКТИРА (15)

Виљем Шекспир: Хамлет

Фјодор М. Достојевски: Злочин и казна или Браћа Карамазови

Милорад Павић: Хазарски речник

Избор из светске лирике XX века (Одн, Сезар, Превер, Пастернак, Ахматова, Цветајева, Бродски, Сенгор, Сајферс).

Избор из савремене српске књижевности (Б. Пекић, М. Бећковић и др.).

Избор књижевних критика и есеја (И. Секулић, Б. Михајловић, П. Цаџић, М. Павловић, Н. Милошевић, С. Лукић).

КЊИЖЕВНОТЕОРИЈСКИ ПОЈМОВИ

На наведеним делима понављају се, проширују, усвајају и сисетематизују основни књижевнотеоријски појмови.

Лирика. Лирско изражавање; стваралачке могућности посредовања језика између свести и збиље; асоцијативно повезивање разнородних појмова; сугерисање; подстицање и упућивање; читаочева рецепција; јединство звукова, ритмова, значења и смисла.

Епика: Структурни чиниоци прозног књижевноуметничког дела: објективно и субјективно приповедање; фиктивни приповедач; померање приповедачког гледишта; свезнајући приповедач; ток свести; уметничко време; уметнички простор; начело интеграције.

Типови романа: роман лика, простора, степенасти, прстенасти, паралелни; роман тока свести; роман - есеј; дефабулизиран роман.

Драма: Структура и композиција драме; антидрама, антијунак.

Драма и позориште, радио, телевизија, филм. Путопис. Есеј. Књижевна критика

ЈЕЗИК (20)

СИНТАКСА

Падежни систем. Појам падежног система и предлошко-падежних конструкција. Основе именичке, придевске и прилошке вредности падежних односно предлошко-падежних конструкција. Предлошки изрази.

Конгруенција: дефиниција и основни појмови; граматичка и семантичка конгруенција.

Систем зависних реченица. Три основна типа вредности зависних реченица (именичке, придевске и прилошке зависне реченице). Главне врсте зависних реченица: изричне (са управним и неуправним говором), односне, месне; временске, узрочне, условне, допусне, намерне, поредбене и последичне. Везнички изрази.

Систем независних реченица. Обавештајне, упитне, заповедне, жељне и узвичне реченице.

Основни појмови о негацији.

Глаголски вид.

Глаголска времена и глаголски начини - основни појмови. Временска и модална значења личних глаголских облика: презента, перфекта, крњег перфекта, аориста, имперфекта, плусквамперфекта, футура, футура другог, кондиционала (потенцијала) и императива. Глаголски прилози. Инфинитив.

Напоредне конструкције (координација). Појам напоредног односа. Обележавање напоредног односа. Главни типови напоредних конструкција: саставне, раставе, супротне, искључне, закључне и градационе.

Распоређивање синтаксичких јединица (основни појмови). Информативна актуализација реченице и начини њеног обележавања (основни појмови). Комуникативна кохезија.

ПРАВОПИС

Интерпункција.

КУЛТУРА ИЗРАЖАВАЊА (10)

УСМЕНО ИЗРАЖАВАЊЕ

Реторика; разговор, кратак монолог. Говор. Однос између говорника и аудиторија. Вежбе јавног говорења пред аудиторијом (употреба подсетника, импровизовано излагање; коришћење микрофона).

ПИСМЕНО ИЗРАЖАВАЊЕ

Стилистика: Функционални стилови: административно-пословни стил (молба, жалба, пословно писмо).

Облици писменог изражавања: приказ, осврт, расправа, књижевне паралеле, есеј.

Правопис: интерпункција (вежбања).

Домаћи писмени задаци сложенијих захтева (читање и анализа на часу).

Четири писмена задатка годишње.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

УВОДНА ОБЈАШЊЕЊА

Зависно од разреда и садржаја годишњи фонд часова наставе овог предмета распоређен је тако да је за подручје књижевност издвојено око 60 одсто, а за друга два (језик и култура изражавања) око 40 одсто часова.

У оквиру тог фонда планирани садржаји се обрађују са 70 одсто часова. Осталих 30 одсто часова предвиђено је за понављање, утврђивање, вежбање и систематизовање програма.

Циљ и задаци чине целину и остварују се током четири године - систематски и континуирано - у свим предвиђеним програмско-тематским подручјима и видовима рада.

Сви садржаји распоређени су по разредима, подручјима, областима и темама уз примену начела поступности, корелације, интеграције и примерености узрасту.

Садржаји књижевности конкретизовани су по разредима, сегментима (књижевност и лектира), а обухватају књижевнотеоријско и књижевноисторијско проучавање књижевноуметничких дела и књижевности жанровски распоређених.

Подручје језик обухвата изучавање језика као система. У садржаје овог подручја уграђени су елементи опште лингвистике и правописа.

Подручје култура изражавања обухвата облике и врсте у области усменог и писменог изражавања (по разредима). У овој области планиране су говорне и писмене вежбе, домаћи задаци и писмени задаци, који треба да се раде наизменично ћирилицом и латиницом.

Ради што успешније реализације бројних захтева и садржаја неопходна је и стална сарадња наставника српског језика и књижевности с наставницима других предмета (историје, сродних општестручних и ужестручних предмета), стручним сарадницима (школским библиотекаром-медијатекаром, педагогом, психологом) и органима (стручним активом и већима), родитељима ученика и међуопштинском (регионалном) просветно-педагошком службом; такође је корисна сарадња наставника и са одређеним институцијама (народном библиотеком, домом културе, биоскопом, локалним новинама, радио-станицом и др.).

Квалитет и трајност знања, умења, вештина и навика ученика у многоме зависе од принципа, облика, метода и средстава који се користе у образовно-васпитном процесу. Због тога савремена настава српског језика и књижевности претпоставља остваривање битних задатака и садржаја програма уз максимално могућу мисаону активност ученика (субјеката у настави), поштовање одређених дидактичких принципа (посебно: свесне активности ученика, научности, примерености, поступности, систематичности и очигледности), као и адекватну примену оних наставних облика, метода, поступака и средстава чију су вредност утврдиле савремена пракса и методика наставе српског језика и књижевности (пре свега: разни видови групног и индивидуалног рада примерени могућностима ученика, методе - дијалошка, текстуално-графичке демонстрације и самосталних радова ученика, средства - уџбеници, приручници, разне врсте текстова и графичких приказа, графофолије, наставни и други филмови, радио и телевизијске емисије и сл.). Избор одређених наставних облика, метода, поступака и средстава условљен је, пре свега, наставним садржајем и циљевима (образовним, васпитним и функционалним), које треба остварити на једном часу српског језика и књижевности.

Редовна настава српског језика и књижевности изводи се у специјализованим учионицама и кабинетима за овај предмет, који треба да буду опремљени у складу

са нормативима за средње стручне школе. Делимично, она се организује и у другим школским просторијама (библиотеци-медијатеци, читаоници, аудиовизуелној сали и сл.).

У настави српског језика и књижевности користе се одобрени уџбеници и приручници и библиотечко-информацијска грађа од значаја за остваривање задатака и садржаја програма овог предмета, односно за систематско оспособљавање ученика за самостално коришћење разних извора сазнања у настави и ван ње.

У односу на досадашњи, овај програм доноси извесне промене и новине, које треба имати у виду приликом планирања (глобалног и оперативног) и реализације предвиђених задатака и садржаја. Посебно су значајне ове промене и новине у програму: измењен је недељни и годишњи фонд часова у свим разредима средњих стручних школа као и начин расподеле предвиђеног годишњег фонда часова на поједине сегменте програма; обезбеђен је адекватнији однос између часова обраде и других типова часова: кориговани су циљ и задаци наставе; измењени су структура и садржаји подручја књижевност и језик; у програм је укључен садржај проучавања књижевног дела. Уведена је област лектире, укључени су нови аутори и наслови; одређени су основни књижевнотеоријски појмови који се усвајају током обраде одговарајућих дела: створени су предуслови за креативно испољавање наставника и прилагођавање васпитно-образовног рада различитим ситуацијама у пракси, као и за појачавање стваралачке сарадње наставника и ученика.

КЊИЖЕВНОСТ

Ово програмско-тематско подручје обухвата најзначајнија дела из српске и светске књижевности, која су распоређена у књижевноисторијском континуитету од старог века до данас.

Од историјског континуитета одступа се само у поглављу увод у проучавање књижевног дела у I разреду и проучавање књижевног дела у IV разреду, као и у поглављу лектира.

Програм I разреда је за почетак предвидео увод у проучавање књижевног дела (књижевнотеоријски приступ) како би се избегло нагло прелажење са тематског проучавања, карактеристичног за наставу овог предмета у основној школи, на проучавање историје књижевности, тј. изучавање књижевноуметничких дела у историјском контексту. Уз тај основни разлог треба имати у виду и друга преимућства оваквог приступа: наставник ће стећи увид у књижевноисторијска знања која су ученици понели из основне школе. Та знања ће се систематизовати, проширити и продубити, чиме ће се остварити ваљанији пут за сложенији и студиознији приступ књижевним делима какав захтева програм књижевности у средњим стручним школама.

Наставник српског језика и књижевности у средњим стручним школама треба да пође од претпоставке да је ученик у основној школи стекао основна знања:

-из теорије књижевности: тема, мотив, фабула; лик, карактер; структура прозног књижевног дела; књижевни родови и врсте;основна језичкостилска изражајна средства; усмена и писана књижевност; структура лирске песме; стих, строфа, рима, ритам; структура драмског дела; дијалог, монолог, драмска врста, драма и позориште, филм, радио-драма, телевизијска драма;

-из основа сценске и филмске културе: слика, реч, звук, филмска музика, ситуација, радња, јунаци филма, елементи филмског израза, филмске врсте, од синопсиса до сценарија; филм, телевизија, књижевност (сличност и разлике).

Са стеченим знањима, која се у програму средњих стручних школа проширују и продубљују, ученик може активно да учествује у интерпретацији књижевног дела.

Проучавање књижевног дела дато је, такође посебно место у IV разреду, када су ученици зрелији и способнији за упознавање слојевитије структуре књижевноуметничког дела и књижевних методологија.

Интерпретативно-аналитички методички систем је основни вид наставе књижевности и њега треба доследно примењивати приликом упознавања ученика са изабраним књижевним делима која су предвиђена програмом. Наравно, не треба очекивати да се сва програмом предвиђена дела обрађују на нивоу интерпретације као најпотребнијег аналитичко-синтетичког приступа књижевном делу. Наставник треба да процени на којим ће делима радити интерпретацију, а на којим осврт, приказ или, пак, проблемско-стваралачки методички систем.

Нема сумње да овакав програм књижевности у средњим стручним школама повремено тражи и примену експликативног методичког система када се мора чути наставникова реч, и то најчешће приликом давања информација о епохама које се проучавају, као и у свим другим ситуацијама у којима наставник не може рачунати на ученикова предзнања (на пример: основне информације о почецима писмености, да је његов говор модел правилног, чистог и богатог језика каквом треба да теже његови ученици).

Књижевна дела из програма лектира имају равноправан третман са делима из обавезног програма књижевности и обрађују се по истом методичком систему. Треба напоменути да се из лектире која је дата по избору ученика и наставника не морају обрадити сви писци, већ књижевно дело оног писца за које се опредељују ученици и наставник.

ЈЕЗИК

Програм наставе језика у средњим стручним школама конципиран је тако да омогући ученицима стицање знања и о језику као друштвеној појави и о језику као систему знакова. Циљ је да ученици, поред знања о свом матерњем језику, стекну и опште лингвистичка односно социолингвистичка знања неопходна образованом човеку. Ова општа знања су функционално повезана са наставом матерњег језика. Главни део тих знања обрађује се у сегменту општи појмови о језику (на почетку програма за први и на крају програма за четврти разред). Као у уводном делу сегмента књижевни

језик (у првом разреду) и сегменту језички систем и науке које се њиме баве; али се општи појмови обрађују и током целе наставе - у вези са одговарајућим партијама о српском као матерњем језику. Инсистирање на једном теоријски и методички вишем нивоу изучавању језичких појава даје нови квалитет настави која обухвата и знања с којима су се ученици сретали у основној школи. Ова знања, поред своје општеобразовне вредности и значаја за олакшавање и побољшавање наставе српског језика, треба да послуже и лакшем савлађивању градива из страних језика.

Део програма књижевни језик (први и други разред) вишеструко је значајан. Његовом реализацијом ученици треба да стекну знања и изграде одговарајуће ставове о српском књижевном језику и о значају књижевнојезичке норме и језичке културе. Овај део програма укључује и наставу о развоју књижевног језика.

У сегменту програма посвећеног организацији и функционисању језичког система не обрађују се само чисто граматички аспекти језичког система већ се обухватају и функционални аспекти. Зато су, између осталог, у синтаксу унети и елементи лингвистике текста и граматике. Посебан је значај дат лексикологији (која се надовезује на део о творби речи), и то не само да би ученици стекли више знања о речничком благу свога језика него и да би развили правилан однос према разним појавама у лексици.

У обради свих сегмената програма треба се надовезивати на знања која су ученици стекли током претходног школовања. Међутим, овде није реч о простом обнављању и утврђивању раније стечених знања, него о добијању целовите слике о српском језику, и као што је већ речено, о усвајању једног квалитативно вишег приступа проучавању језичке организације и језичких законитости.

Веома је важно да се настава језика повеже са осталим деловима овог наставног предмета. Наиме, ова настава пружа лингвистичка знања која ће бити подлога за тумачење језика и стила књижевних дела, с тим што ова дела пружају и одговарајући материјал за уочавање естетске функције језика. С друге стране, настава језика се мора повезати и са наставом културе изражавања. Тиме ће лингвистичка знања (о акценатском систему, творби речи, лексикологији, синтакси итд.), као и проучавање правописа, допринети да ученици боље и поступније усвоје књижевнојезичку норму и да побољшају своје изражајне способности.

КУЛТУРА ИЗРАЖАВАЊА

Вежбе у усменом изражавању треба у средњим стручним школама да дају одређени степен правилне артикулације, дикције, интонације, ритма и темпа у читању и казивању лирског, епског и драмског текста. Ове се вежбе, по правилу, реализују у току обраде књижевног текста на тај начин што ће наставник, директно, својим читањем, говорењем или уз помоћ снимка, анализирати одговарајуће елементе правилног усменог изражавања како би их ученици уочили. Стечена сазнања трансформишу се у вештине и умења на тај начин што ученици интерпретирањем књижевних текстова настоје да сами достигну одговарајући степен вештине и умења ове врсте. Стечене способности се даље увежбавају различитим облицима усменог

изражавања ученика (извештавање, расправљање, реферисање и др.). Већина предвиђених облика ове наставе непосредно се укључује у наставу књижевности или примене за израду писмених састава.

У првом разреду (делимично и у другом) веома је упутно да наставник ученицима демонстрира методологију израде писменог састава. У том смислу корисно је комбиновати индукцију и дедукцију. На одабраном узорку (расправа, извештај и др.) треба анализирати његову композицију, функцију одељака и остале елементе (примереност стила и сл.). Затим се ученицима може дати задатак да припреме грађу о једној теми, али да прикупљену грађу не обликују већ да се то уради на часу. Вежба у методологији израде писменог састава на основу прикупљене грађе требало би да буде демонстрација целокупног поступка израде писменог састава: од анализе теме, одређивања њеног тежишта, селекције прикупљене грађе, распореда појединости с гледишта добре композиције, до обликовања грађе и рада на усавршавању текста. Рационализација наставе у овом послу постиже се на тај начин што ће узорак текста бити у вези с књижевним делом из програма за одређени разред.

И диференцирање функционалних стилова ваља обављати на узорцима које је наставник одабрао. Да би ученик био оспособљен да свој језик и начин изражавања подеси врсти писменог састава (излагања), треба да напише конкретан састав (припреми излагање). Вежбе ове врсте треба понављати све док сваки ученик не буде оспособљен да се служи одређеним облицима изражавања. Да би се постигао већи наставни учинак, корисно је наћи неопходну психолошку мотивацију. Због тога ученике треба обавестити не само о коначном циљу који се жели постићи одређеним системом вежбања него и о сврсисходности појединих парцијалних вежбања која чине интегралну целину. Тако, на пример, ако су ученици обавештени да ће следећи писмени задатак бити у форми расправе или приказа, онда и конкретне вежбе треба да буду подређене том циљу. Наставник ће на одабраном моделу конкретног облика изражавања показати ученицима његове битне карактеристике, подразумевајући ту и примереност језика и стила. После тога ученици у форми домаћег задатка чине прве покушаје да самостално напишу састав одређене врсте. Читањем и коментарисањем домаћих задатака ученици се даље оспособљавају у писменом изражавању и овладавању одређеним врстама састава. Када је наставник стекао утисак да су сви ученици релативно овладали одређеном врстом писменог изражавања, утврђује час израде школског писменог задатка. Резултати таквог поступка показују се у школском писменом задатку, па се на основу њих планира даљи рад на усавршавању културе изражавања ученика. Ако више ученика не постигне одређени успех, цео се процес понавља.

Оквирни број часова који је предвиђен за усмено и писмено изражавање означава укупно време, а не и број вежби у току наставне године (препоручује се организовање већег броја краћих вежби с прецизно одређеним циљевима).

Током наставне године ученицима се дају писмени задаци (у складу са облицима и врстама наведеним у програму културе изражавања). По правилу, наставник је

обавезан да прегледа и анализира задатке свих ученика. Одабрани задаци (не само најуспешнији) читају се и коментаришу на часу (делу часа). Поред писмених, у складу са захтевима програма, наставник даје ученицима и друге врсте конкретних домаћих задатака (усмених, практичних – примерених могућностима ученика и њиховој оптерећености разним обавезама).

Израда школског писменог задатка, по правилу, траје један час. Изузетно, кад то поједини облици писменог изражавања изискују, израда задатака може трајати и дуже од једног часа.

ПРВИ СТРАНИ ЈЕЗИК - ЕНГЛЕСКИ

(за образовне профиле четворогодишњег образовања којима је недељни фонд часова 2)

ЗАЈЕДНИЧКИ ДЕО ПРОГРАМА

Циљ и задаци

Циљ наставе страног језика је овладавање комуникативним вештинама и развијање способности и метода учења страног језика; развијање сазнајних и интелектуалних способности ученика, његових хуманистичких, моралних и естетских ставова; развијање општих и специфичних стратегија учења и критичког мишљења; развијање способности за самостално, аутономно учење, тражење, селекцију и синтезу информација; стицање позитивног односа према другим језицима и културама, као и према сопственом језику и културном наслеђу, уз уважавање различитости и навикавање на отвореност у комуникацији; стицање свести и сазнања о функционисању страног и матерњег језика.

Посебан циљ наставе страног језика у средњим стучним школама је овладавање језиком струке, и то у оноликој мери која је неопходна да се страни језик користи ради информисаности и оспособљености за једноставну пословну комуникацију у усменом и писаном облику.

Задаци наставе страног језика су да ученици:

-буду оспособљени да у школској и ван школској свакодневници могу писмено и усмено да остваре своје намере, диференцирано и сходно ситуацији;

-продубљују и проширују комуникативне способности и постављају основе за то да страни језик функционално користе и после завршетка свог образовања (током студија, у будућем послу или даљем образовању);

-стекну увид у језичку стварност и буду оспособљени да уоче контрасте и врше поређења у односу на сопсвену стварност;

-буду оспособљени да се компетентно и самосвесно споразумевају са људима из других земаља, усвајају норме вербалне и невербалне комуникације у складу са

специфичностима језика који уче, као и да наставе, у оквиру формалног образовања и самостално, учење другог и трећег страног језика;

-до краја трећег разреда средње стручне школе савладају први страни језик до нивоа Б1+ према Заједничком европском оквиру.

Напомена:

Истичемо да ће степен постигнућа по језичким вештинама варирати, односно да ће рецептивне вештине (разумевање говора и читање) бити на предвиђеном нивоу, док се за продуктивне вештине (говор, интеракција, медијација и писање) може очекивати да буду за један ниво ниже (на пример, Б1+ рецептивно, Б1 продуктивно)

Комуникативне функције:

1. Представљање себе и других

2. Поздрављање (састајање, растанак;формално, неформално, специфично по регионима)

3. Идентификација и именовање особа,објеката, боја, бројева итд

4. Давање једноставних упутстава и команди;

5. Изражавање молби и захвалности

6. Изражавање извињења

7. Изражавање потврде и негирање

8. Изражавање допадања и недопадања

9. Изражавање физичких сензација и потреба

10. Исказивање просторних и временских односа

11. Давање и тражење информација и обавештења

12. Описивање и упоређивање лица и предмета

13. Изрицање забране и реаговање на забрану

14. Изражавање припадања и поседовања

15. Скретање пажње

16. Тражење мишљења и изражавање слагања и неслагања

17. Тражење и давање дозволе

18. Исказивање честитки

19. Исказивање препоруке

20. Изражавање хитности и обавезности

21. Исказивање сумње и несигурности

Тематика

ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК

II разред

(2 часа недељно, 70 часова годишње)

Општа тематика

Из живота младих: забавни и спортски живот; школовање и образо¬вање;

Породица и друштво: чланови породице у друштвеном животу; средства јавног информисања; прославе, празници; временски услови и прогноза времена;

Из савременог живота и тековина културе и науке народа чији се језик учи: теме из савременог живота; одабрани културно-историјски споменици догађаји из живота и рада познатих стваралаца; примери људске солидарности.

Стручна тематика

За стручну тематику се предвиђа:

а)за фонд од два часа недељно - до 15 одсто од укупног годишњег фонда часова;

б)за фонд већи од два часа недељно - до 20 одсто од укупног годишњег фонда часова.

Школски писмени задаци:

а)по један писмени задатак у сваком полугодишту за фонд од два часа недељно;

б)по два писмена задатка у сваком полугодишту за фонд већи од два часа недељно.

III разред

(2 часа недељно, 70 часова годишње)

Општа тематка

Из живота младих: дружење, слободно време;

Породица и друштво: живот и обичаји; правила понашања у разним ситуацијама; однос појединца према животној средини;

Из савременог живота и тековина културе и науке народа нији се језик учи: збивања у свету; значајнији историјски догађаји; разни видови уметничког и научног стваралаштва; заштита културног блага.

Стручна тематика

За стручну тематику предвиђа се:

а) за фонд од два часа недељно - до 20 одсто од укупног годишњег фонда часова;

б) за фонд већи од два часа недељно - до 30 одсто од укупног годишњег фонда часова.

Школски писмени задаци:

а)по један писмени задатак у сваком полугодишту за фонд од два часа недељно;

б)по два писмена задатка у полугодишту за фонд већи од два часа недељно.

IV разред

(2 часа недељно, 60 часова годишње)

Општа тематика

Из живота младих: проблеми младих данас; избор занимања и планови за будућност; млади и међународна сарадња;

Породица и друштво: проблеми савремене породице;

Из савременог живота и тековина културе и науке народа чији се језик учи и наших народа: природна блага и карактеристике привредног развоја; нове технологије и њихова примена у разним сферама живота; савремена достигнућа науке и технологије; међународне организације и њихов значај за добробит људи и мир у свету; познате личности из јавног и културног живота.

Стручна тематика

За стрчучну тематику предвиђа се:

а)за фонд од два часа недељно - до 25 одсто од укупног годишњег фонда часо ва;

б) за фонд већи од два часа недељно - до 40 одсто од укупног годишњег фонда часова.

Школски писмени задаци:

а)по један писмени задатак у сваком полугодишту за фонд од два часа недељно;

б)по два писмена задатка у полугодишту за фонд већи од два часа недељно.

Стручна тематика (од 20 до 40 одсто од укупног годишњег фонда часова за све четири године учења страног језика)

Различити типови текстова у настави (шематски прикази, упутства о примени апарата, инструмената или пак материјала, хемикалија, рецепти, декларације, краћи стручни текстови чији је садржај релевантан за тематске садржаје стручних предмета, извештаји, каталози, програми сајамских активности и сл) треба да обухватају следећу тематику вазану за струку:

-Материјали, средства, сировине, препарати, намиринице;

-Алати, машине и уређаји, прибор за рад, инструменти, опрема;

-Припрема, производња, паковање, складиштење и контрола производа;

-Организација и процес рада, пружање услуга, организација фирме, предузећа;

-Људски ресурси унутар фирме: звања, опис послова, одговорности и обавезе;

-Прописана документација везана за струку;

-Мере заштите и очувања радне и животне средине;

-Праћење новина у области струке;

-Пословна комуникација на страном језику релевантна за струку.

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК

I разред

(2 часа недељно, 70 часова годишње)

I РЕЧЕНИЦА

Обновити реченичне моделе обухваћене програмом за основну школу. Ред речи у реченици. Место прилога и прилошких одредби.

- Питања

а) "WH" questions

"Where are you going?" "How can we get there?"

б) Алтернативна питања

"Did you take a bus or did you walk?"

в) Учтива питања

"Would you open the window, please?"

г) Питања са предлогом на крају (R)

"What are you looking for?"

- Индиректни говор

а) изјаве - без промене глаголског времена (глагол главне реченице у једном од садашњих времена)

"I'll come as soon as I can". He says that he will come as soon as he can.

б) молбе, захтеви, наредбе

"Come back!" He told me to come back.

"Pass me the bread, please." He asked me to pass him the bread.

в) питања са променом реда речи - без промене глаголског времена (глагол главне реченице у једном од садашњих времена)

- Yes/No questions

"Have you seen Mary?" He wants to know if I have seen Mary.

- "WH" questions

"Where are you going?" He aks where I am going.

II ИМЕНИЧКА ГРУПА

1. Члан

- Обновити и утврдити употребу одређеног и неодређеног члана.

- Одређени члан уз имена годишњих доба, оброка, назива држава.

The spring of 1957 was very warm. The breakfast we had yesterday was very good. He lives in the USA.

- Неодређени члан у изразима за време, количину, меру и у узвичним реченицама

50 miles an hour, 16 dinars a kilo, two pounds a yard;

What a mess!

- Нулта члан уз имена спортова и игара

He plays volleyball.

2. Именице

- Множина именица - обновити

- Конгруенција именица са глаголом у једнини

news, information, furniture, mathematics, i dr.

The news is on at ten o'clock. Mathematics is a difficult subject.

- Збирне именице са глаголом у множини

people, cattle, police i dr.

There were a lot of people in the street. The cattle are sold.

- Синкретизам једнине и множине

sheep, deers, trout i dr.

- Други номинали - gerund

а) у функцији субјекта

Swimming is my favourite sport.

б) у функцији објекта (после глагола like, hate, start, sopt i dr.)

She likes cooking.

3. Заменички облици

а) Заменице

- Обновити оне личне, показне, присвојне, релативне и одричне заменице предвиђене програмом за основну школу.

- Узајамно-повратне заменице - each other, one another

Mary and Peter see each other almost every day. People from different countries can hardly understand one another.

- IT уз копулативне глаголе

It is raining. It is cold.

- Неодређено ONE

I lost a friend but you gained one.

б) Детерминатори

- Неодређени детерминатори - some, any

They want some paper. I don't have any bread left.

- Одрични детерминатор no

There are no eggs in the fridge. There's no water in the glass.

4. Придеви

Обновити поређење придева

5. Бројеви

Децимали, разломци; четири рачунске радње

6. Квантификатори

Обновити many/much, a lot of/lots of; few/little

III ГЛАГОЛСКА ГРУПА

1. Глаголи

- Време и аспект глагола

- Обновити глаголске облике предвиђене програмом за основну школу

- Тхе Симпле пресент Тенсе за изражавање будуће радње

What time does your plane take off?

- The Present Perfect Tense - проширити употребу прилошким одредбама lately, recently

The Present Perfect Continuous Tense (R)

She has been living in London for two years now.

- The Past Perfect Tense

When we came the train had already left.

- Модални глаголи

a) can (be able to, be allowed to), could

Sorry, but I can't come tomorrow. Can I smoke in here?

Could I smoke in here?

b) must (have/got/to, be obliged to)

I've got to go now.

- Пасивне конструкције - за истицање безличности и за навођење научних чињеница

The new motorway has been opened to traffic. Oxygen is found in the air.

- Двочлани глаголи (фразални и предлошки)

apply for, shout for, bring up i dr.

2. Прилози

Поређење прилога

3. Предлози

Обнављање

IV ТВОРБА РЕЧИ

Најчешћи префикси и суфикси за творбу придева

il-, im-, ir-, un-; -able, -ful, -less, i dr.

V ОРТОГРАФИЈА

Основна правила интерпункције. Писање великих слова.

VI ЛЕКСИКОЛОГИЈА

Идиоми и фразеологизми

VII ЛЕКСИКОГРАФИЈА

Структура и коришћење двојезичних речника

II разред

(2 часа недељно, 70 часова годишње)

I РЕЧЕНИЦА

Ред речи у реченици. Место директног и индиректног објекта

- Питања:

а) Упитно-одрична питања

Why hasn't he arrived yet?

б) Идиоматска питања (P)

Do you feel like (having) a cup of coffee?

в) Tag questions

She's pretty, isn't she?

г) Кратка питања

When? Where? Who with? What about?

-Функционални типови реченица

а) Облици који имају функцију изјава

I feel very tired today.

б) Облици који имају фунцкију питања

You are coming?

в)Облици који имају функцију заповести

Go away! Will you open the window, please?

-Слагање времена

I know that he likes/liked/will like you.

-Погодбене реченице

а) реалне

I'll come if I can.

б) потенцијалне

I would write to you if I knew your address.

в) иреалне (Р)

If I had seen him, I would have told him to come.

-Неуправни говор

а) изјаве са променом глаголског времена (глагол главне речени¬це у једном од прошлих времена)

"I have been ill for a long time." She said that she had been ill for a long time.

б)питања са променом реда речи и променом глаголског времена (глагол главне реченице у једном од прошлих времена)

-Yes/No questions

"Are you coming with us?" She asked me if I was coming with them.

-"WH" questions

"When did you see him?" She wanted to know when I had seen him."

II. ИМЕНИЧКА ГРУПА

1. Члан

-Генерички члан

A horse is an animal. The telephone is an animal. The telephone is a useful invention.

-Члан уз називе новина и часописа.

Vogue, The National Geographic Magazine, The New York Times

-Неодређени члан у изразима

be in a hurry, be at a loss, all of a sudden, in a short time и др.

-Нулти члан уз називе празника

-Christmas, May Day

2. Именице

-Збирне именице са глаголом у једнини и множини (family, team и др.)

My family is a large one. My family is living in different parts of the country.

-Адјективална употреба именица

-love poems, a five pound note и др.

-Генитив мере

a mile's distance, a day's walk

3. Заменички облици

а)Заменице

-Показне заменице the former, the latter

Mary and Peter are the best pupils in class. The former is good at languages and the latter is good at biology.

-Присвојне заменице

-The book isn't mine.

-Повратне заменице - емфатична употреба

-I did it myself.

б)Детерминатори

-Обновити научене детерминаторе

4. Придеви

Придеви у номиналној функцији

the rich, the poor, the blind и др.

5. Бројеви

-Временски период са одређеним чланом

-the forties, the fifties

-Прости бројеви у функцији редних бројева

page three, act one и др.

6. Партитивни квантификатори

a loaf of bread, a slice of lemon, a bottle of wine и др.

III. ГЛАГОЛСКА ГРУПА

1.Глаголи

Време и аспект глагола - обнављање

Пасивне конструкције - са директним и индиректним објектом

The book was given to her. She was given a nice present.

а)Савезни начин (P)

I wish I were there. I wish I could help.

- Непотпуни глаголи (са инфинитивом презента)

а)may, might

He may come today. We might go to the concert tonight.

б)should, would

You should do as he says. That would be his mother.

в)ought to

You ought to go now. Ought he to work so hard?

- Герунд

а после придева busy, worth

She is busy cleaning her flat. The book is worth reading,

б) после предлога

She is fond of reading. She left without saying anything,

Causative have/get (P)

Двочлани глаголи (фразални и предлошки)

take off, give up, look after, take after, take after и др.

2.Прилози

Место прилога у реченици.

He went to the station by taxi.

-Прилози за учесталост

usually, occasionally, sometimes и др.

IV. ТВОРБА РЕЧИ

Најчешћи префикси и суфикси за творбу глагола

dis-, mis, -un, -en, -ize, -fy

V. ЛЕКСИКОЛОГИЈА Најчешћи идиоми и фразе

VI. ЛЕКСИКОГРАФИЈА

Структура и коришћење једнојезичних речника

III разред

(2 часа недељно, 70 часова годишње)

I. РЕЧЕНИЦА

Сложена реченица

а)номиналне клаузе

They all knew that she wouldn't come.

б)релативне клаузе

-рестриктивне .

The lady who/that was here yesterday has gone to London.

I've lost the book which/that I bought this morning.

Обратити пажњу на контактне реченице (изостављање релатив¬не заменице у акузативу).

-нерестриктивне

My brother Bob, whom you met yesterday, is coming with us. He got lost on Snowdon, which was enveloped in fog.

в) адвербијалне клаузе

-за начин и поређење (P)

She treats me as if I were a child.

-за место

Tell me where to go.

-за време

Come as soon as you can.

-Инверзија - иза neither, nor, so

She's a real beauty and so is her sister.

I can't swim. Neither can Mary.

I like reading. So does my brother.

II. ИМЕНИЧКА ГРУПА

1.Члан

-Одређени члан у прилошким фразама, са компаративом пропорције, испред имена зграда, институција.

The book is on the table. The more I know him the less I like him. The Empire State Building is in the USA.

-Одређени генерички члан испред придева (етника) да означи націју

The Germans wanted to defeat the British but they failed.

-Нулти члан уз географска имена, испред именица bed, prison, school, у паралелним структурама hand in hand, arm in arm и др.

Africa, England, Ben Nevis, Greenland, go to bed, go to school

2. Именице

-Плуралиа тантум

scissors, trousers и др.

-Релативни плуралиа тантум облици

-jeans, glasses и др.

-Синкретизам једнине и множине

means, series, species

There has been an interesting series of concerts yesterday. There were several series of lectures at the university last year.

-Небројиве именице у функцији бројивих именица

Two coffees, please.

3. Заменички облици

Заменице

-Безлична употреба личних заменица множине (we, you, they)

They say she left for London a week ago.

-Општа лична заменица ONE

One never knows what may happen next.

-Неодређене заменице some, somebody, someone, something any, anybody, anyone, anything)

Someone is knocking at the door. There was something very pleasing in her eyes. Some like it hot. Did you see anyone there?

4. Придеви/адјективали

-Компаратив једнакости и компаратив неједнакости (P)

-as + adjective + as; not so/as + adjective + as

She is as tall as her sister. He isn't so/as bad as you may think.

-Партиципи

а)као адјективали

the stolen money, the wounded soldier и др.

б)у номиналној функцији

The accused stood up.

5.Бројеви

Означавање нуле у различитим контекстима

-у аритметици: nought / naught, zero

-у спорту: nil/nothing; love у тенису

-O (у бројевима телефона, соба и др.)

III. ГЛАГОЛСКА ГРУПА

1. Глаголи

-Време и аспект глагола - обнављање

-The Present Perfect Tense Са значењем будућности

I'll come as soon as I have finished reading the book.

-The Future Perfect Tense (P)

I shall have written the letter by the time you come.

-Непотпуни глаголи

а) са инфинитивом перфекта

He ought to have done it by now.

It must have been nine o'clock when I came back home.

б) WOULD/USED TO за изражавање радње која се понављала у прошлости

When we were children we would/used to go swimming every sum¬mer.

-Герунд

а)после израза (P)

It's no use (crying). I can't help (laughing).

б)после глагола continue, go on, keep on, avoid, prefer и др. She kept on talking for hours. She prefers reading to playing tennis.

-Објекат са инфинитивом (P)

They want her to be a dentist.

-Двочлани глаголи (фразални и предлошки)

-drink up, give in, bring over, call on и др.

2.Прилози

-Обнављање и утврђивање

-Конверзија прилога и придева - daily, early, fast, pretty…

It is a daily newspaper. It appears daily.

- Прилози изведени са -1у, уз промену значења.

He works hard. He hardly works at all.

3. Везници

either...or, neither...nor

IV. ТВОРБА РЕЧИ

Префикси и суфикси за творбу именица са: со -dis-, in-,mis-, over-; -dom, -ness, -ful,-ment, -tion, -th

V. ФОНОЛОГИЈА

Померање акцента при промени врете речи (PERmit, perMIT)

VI. ЛЕКСИКОЛОГИ ЈА

Идиоми и фразе

VII. ЛЕКСИКОГРАФИЈА

Структура и коришћење стручног речника, речника синонима

IV разред

(2 часа недељно, 60 часова годишње)

I. РЕЧЕНИЦА

Адвербијалне клаузе

а) узрочна

Since we live by the river we can swim every day.

б)намерна

He left early in order to catch the 5 o' clock bus.

- Скраћивање клауза (Р)

а)временских клауза

(As I was) coming home I met an old friend of mine.

After I had done my homework I went out for a walk.

Having done my homework I went out for a walk.

б)релативних клауза -

The man (who is) sitting next to her is my best friend.

II. ИМЕНИЧКА ГРУПА

1. Члан

-Преглед употребе члана

Члан испред властитих имена

A Mr. Smith is waiting for you. Is this the Mary we met last night?

-Одређени члан уз делове тела (у пасиву и после предлога)

She was red in the face. He was wounded in the leg.

2. Именице

-Обнављање, утврђивање и систематизација множине именица и слагања именице са глаголом

- Множина именица страног порекла (Р)

analysis /analyses, datum /data и др.

3. Заменички облици

а)Заменице

-Неодређена лична заменица ONE - PROP ONE

There are expensive shoes and there are cheap ones.

б) Детерминатори

Обнављање и утврђивање

4.Придеви

Обнављање и утврђивање употребе и поређења придева

Латински компаратив (Р)

prior to, inferior to, superior to

Silk is superior in quality to nylon.

5.Бројеви

Употреба редних бројева

Бројеви у функцији именице

Hundreds of people were hurt in the earthquake.

III. ГЛАГОЛСКА ГРУПА

1.Глаголи

Време и аспект - обнављање

- Инфинитив

а) после упитних речи

I don't know how to solve the problem. I've no idea which bus to take.

б)после придева (Р)

I am glad to have met you. This bag is too heavy to carry.

в)BE + infinitive

The train is to leave at 9.15. The two leaders are to meet in Moscow.

г) BE ABOUT + infinitive The plane is about to take off.

- Пасивне конструкције

- Обнављање и утврђивање

- IT + passive verb + clause

It is said that... It was decided to...

2.Двочлани глаголи (фразални и предлошки)

look up, live down, call up и др.

3.Прилози

Обнављање и систематизација врсте прилога и места прилога у реченици.

4.Предлози

Систематизација предлога за време, правац кретања, место и начин.

IV. ТВОРБА РЕЧИ

Творба сложеница и деминутива

breakdown, ironing-board, humming-bird, и др.; leaflet, gosling и др.

V. ЛЕКСИКОЛОГИЈА

Идиоми и фразе

VI. ЛЕКСИКОГРАФИ ЈА

Енциклопедијски речници (општи и посебни)

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

Програм првог страног језика намењен је трогодишњем и четворогодишњем образовању и васпитању у средњим стручним школама и чини заокружену целину са програмом страних језика за основну школу, обезбеђујући тако континуитет учења страног језика започетог у основној школи.

Структуру програма чине:

а) захтеви и садржаји који су заједнички за трогодишње и четворогодишње школовање;

б) захтеви и садржаји који су диференцирани према разликама у фонду часова и укупној оријентацији датог типа школе;

- школски писмени задаци (за сваки разред по два писмена задатка);

- језички садржаји (за сваки језик и сваки разред посебно).

Облици наставе

Комуникативна настава страних језика се реализује тако што се примењују различити облици рада као нпр. рад у групама и паровима, рад у пленуму или појединачни уз примену додатних средстава у настави (аудио-визуелних материјала, информационо-технолошких извора, игара, аутентичног материјала, итд.), као и уз примену принципа наставе по задацима (task-based language teaching; enseñanza por tareas, handlungsorientierter FSU...)

Препоруке за реализацију наставе

У наставном процесу неопходно је ускладити улоге наставника, ученика и наставних средстава. Наставник мора да добро одреди колико времена на часу може да буде потрошено на фронтална излагања и објашњења, фронталне активности као што су питања и одговори (разликујући при том референцијална, демонстративна и тест питања) као и на остале облике рада.

Наставници треба да схвате да су њихови поступци којима одражавају своје ставове и способности најважнији део окружења за учење и усвајање језика. Стога је неопходно да наставник прида значај :

-вештинама подучавања;

-вештинама организовања рада у учионици;

-способностима да спорводи истраживања праксе и да размишља о свом искуству;

-стиловима подучавања;

-разумевању тестирања, оцењивања и евалуације и способностима за њихово спровођење;

-знањима и способностима да предаје социокултурне садржаје;

-интекултурним ставовима и вештинама;

-знањима о естетској вредности књижевности и способностима да развије такво рзумевање код ученика;

-способностима за индивидуализацију рада у одељењу у којем наставу похађају типови ученика с различитим способностима за учење.

Ови релевантни квалитети и способности се најбоље развијају када наставник:

- надгледа, прати рад и одржава ред у учионици;

- стоји на располагању ученицима и пружа им индивидуалне савете;

- преузме улогу супервизора и фацилитатора уважавајући примедбе у вези са њиховим учењем, реагујући на њих и координирајући њихове активности.

Стога се у настсави страних језика препоручују следеће активности којима се гарантује најефикаснија реализација наставног програма, и то су:

- слушање и реаговање на налоге и/или задатке у вези са текстом који чита наставник или који ученици чују са звучих записа;

- рад у паровима, малим и великим групама (мини-дијалози, игра по уогама, симулације, итд.);

- мануалне активности (израда паноа, презентација, зидних новина, постера за учионицу или родитеље и сл.);

- дебате и дискусије примерене узрасту (дебате представљају унапред припремљене аргументоване монологе са ограниченим трајањем, док су дискусије спонтаније и неприпремљене интеракције на одређену тему);

- обимнији пројекти који се раде у учионици и ван ње у трајању од неколико недеља до читавог полугодишта уз конкретно видљиве и мерљиве производе и резултате;

- усклађивање Програмом предвиђене граматичке грађе са датим комуникативним функцијама и темама, и то у склопу језичких активности разумевања (усменог) говора и писаног текста, усменог и писменог изражавања и медијације;

- евалуација (формативна која се спроводи током године и служи усмеравању даљег тока наставе и сумативна на крају године која указује на остварење циљева и задатака) и самоевауација (језички портфолијо) ученичких постигнућа.

Важан циљ у учењу страног језика у средњим стручним школама је овладавање језиком струке, и то у оноликој мери која је неопходна да се језик користи ради информисаности и оспособљености за једноставну комуникацију у усменом и писаном облику на страном језику. Тај сегмент наставе страног језика који се прогресивно увећава од 20 до 50% током трогодишњег односно четворогодишњен образовања мора да буде јасно дефинисан и у складу са исходима везаним за квалификације струке.

Неопходно је да стручна тематика која се обрађује на страном језику прати исходе појединих стручних предмета и буде у корелацији са њима. Реализација наставе језика струке се много више огледа у развијању рецептивних него продуктивних

вештина јер је сврха учења страног језика, у првој линији, усмерена на то да се ученици оспособе да прате одређену стручну литературу у циљу информисања, праћења иновација и достигнућа у области струке, усавршавања и напредовања. Стога је спектар текстова који се препоручују велики: шематски прикази, упутства о примени апарата, инструмената или пак материјала, хемикалија, рецепти, декларације, краћи стручни текстови чији је садржај релевантан за тематске садржаје стручних предмета, извештаји, каталози, програми сајамских активности и сл. Веома је битно у раду са таквим текстовима одредити добру дидактичку подршку. Добро осмишљени налози упућују на то да одређене текстове, у зависности од тежине и важности информација које они носе, треба разумети глобално, селективно или пак детаљно. Продуктивне вештине треба ограничити на строго функционалну примену реалну за захтеве струке. То подразумева писање кратких порука, мејлова у оквиру пословне комуникације (поруџбенице, рекламације, захтеви, молбе) и вођење усмене комуникације која омогућава споразумевање на основном нивоу било у директном контакту са саговорником или у телефонском разговору.

ОБРАЗОВНИ СТАНДАРДИ НА КРАЈУ IV РАЗРЕДА

СЛУШАЊЕ

Ученици могу на овом нивоу могу да разумеју главне поруке и детаље неке изјаве ако се ради о темама које су у складу са интересовањима и узрасним карактеристикама. Они су у стању да из медија издвоје битне информације када се ради о актуелним догађајима и темама из њиховог домена интересовања односно струке.

Ученик може да:

-разуме опширнија упутства и објашњења (нпр.у ситуацијама таком наставе) и да их примењује;

-прати разговоре у свакодневним ситуацијама када се прича о познатим темама; да би био сигуран у разумевање може да саговорнику узвраћа питања и моли за објашњење;

-разуме саопштења везана за орјентацију и сналажење у простору и свакодневне ситуације (нпр.на телефону) и реагује на адекватан начин;

-разуме најаве преко разгласа, издваја битне и релевантне информације из њих и понаша се у складу са њима;

-издвоји најважније исказе из снимљених радио и ТВ емисија – под претпоставком да их могу више пута чути и гледати – када се ради о познатим темама; у стању је да садржаје својим речима преприча, сумира и коментарише;

-приликом слушања примењује један проширени репертоар стратегија рецепције (нпр. критичко слушање, процењивање приликом слушања, слушање са задовољством).

ГОВОР

ИНТЕРАКЦИЈА

Ученици могу на овом нивоу да без припремања учествују у разговору о познатим темама и садржајима који их интересују и при том образлажу своје лично мишљење и реагују на мишљење других.

Ученик може да:

-изрази осећања (као нпр. изненађење, радост, тугу, бес и равнодушност) и реагује на одговарајуће емотивне реакције;

-опише сопствене циљеве, надања, снове и реагује код других на исте;

-да започне разговор или дискусију, води их , прихвата или одбија мишљење других;

-да у интервјуу наведе конкретне информације и реагује на спонтана питања или води припремљени интервју и поставља спонтано додатна питања;

-примењује језичка средства адекватна саговорнику и ситуацији;

-користи реторичке стратегије (форме учтивог обраћања, повратна питања, поједностављења, реконструкције, невербална средства).

МОНОЛОШКО ИЗЛАГАЊЕ

Ученици могу на овом нивоу да пред публиком говоре уз припрему о темама из области њиховог искуства и интересовања, описујући релевантне садржаје и/или процењујући их. Могу да причају приче и извештавају о догађајима и о сазнањима поштујући одређени логички ток.

Ученик може да:

-изведе припремљену презентацију у вези са познатом темом и притом глобално објасни основне аспекте;

-извести о сопственим сазнањима и опише сопствена осећања и реакције;

-извештава о реалним догађајима;

-користи стратегије за формирање и структурисање језичког излагања (нпр. уводне и закључне формулације, кључне речи);

-да истакне значај одређених изјава пригодном гестиком и мимиком или наглашавањем и интонацијом.

ЧИТАЊЕ

Ученици могу на овом нивоу да самостално читају, разумеју и процењују различите текстове који се односе на области њихових интересовања, струке и искуства.

Ученик може да:

-разуме комплексније захтеве и диференциране сажетке градива током наставе;

-чита и разуме информативне, аргументационе, апелативне текстове (нпр. уводи, брошуре, писма читалаца, мејлови, блогови, омладински часописи или школске новине, веб странице за младе) као и дуже, чак и нешто комплексније стручне текстове о познатим темама;

-прошири репертоар стратегија читања (критичко, процењујуће читање и читање са уживањем).

ПИСАЊЕ

Ученик на овом нивоу може да напише или сажме краћи текст о познатим темама и садржајима који их интересују корестећи једноставне фазе и реченице.

Ученик може да:

-састави лично саопштење (кратко писмо) у којем се захваљује, извињава, договара или одговара на питање;

-једноставним језичким средствима извештава о интересантним догађајима, описује своје хобије и интересовања и да друге пита о истим тим стварима;

-прошири дате текстове, допуни, преиначи или пак да састави текст према датом моделу;

-оно што је чуо, прочитао, видео или доживео репродукује кратким и једноставним реченицама и изнесе своје мишљење и запажање у вези са тим.

СОЦИОЛОГИЈА

(за образовне профиле четворогодишњег образовања)

Циљ и задаци

Циљ предмета социологија јесте да ученици овладају основним социолошким појмовима, како би боље разумели савремено друштво и успешније остварили своју улогу и место у њему; да ученици стекну примењљива и функционална знања о друштвеним појавама, структури, развоју и противуречностима савременог друштва, како би развили кључне компетенције потребне за живот и партиципацију у демократски уређеном мултикултуралном друштву.

Задаци наставе социологије су да ученици:

-овладају основним знањима о најважнијим друштвеним појавама, те о повезаности појединца и друштва;

-унапреде способности заузимања критичког и ангажованог става према друштву и друштвеним институцијама;

-развију способности за улогу одговорног грађанина, за живот и партиципацију у демократски уређеном и хуманом друштву;

-усвоје вредности и формирају аутономни вредносни систем у складу са основним (универзалним) вредностима правде, истине, слободе, поштења и личне одговорности;

-развију лични и национални идентитет у духу мултикултурализма, поштовања и очувања националне и светске културне баштине;

-унапреде и прошире општу културу;

-јачају осетљивост у односу на постојање друштвених неједнакости (економских, образовних, родних, класних, етничких, глобалних...);

-развију спремност за успостављање активног односа према решавању друштвених проблема;

-унапреде способност да самостално проналазе релевантне информације и да успоставе критички однос према њима;

-унапреде способност свих облика комуникације, дијалога и исказивања аргументованог става;

-унапреде способност квалитетне и ефикасне сарадње са другима (групног рада, тимског рада).

II, III или IV разред

(2 часа недељно)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

I. СОЦИОЛОШКИ ПРИСТУП ДРУШТВУ

1.Одређење предмета и метода социологије

2.Модерно и савремено друштво

3.Настанак социологије

4.Појединац, култура и друштво

II. ДРУШТВЕНА СТРУКТУРА И ДРУШТВЕНЕ ПРОМЕНЕ

1. Друштвена структура и систем: групе, организације, институције

2.Друштвена струкгура и систем: стратификација, покретљивост

3.Друштвена структура и систем: друштвене улоге, друштвени положаји, моћ, углед

4.Друштвене неједнакости

5.Друштвене промене и развој

6.Друштво и становништво

III.ОСНОВНЕ ОБЛАСТИ ДРУШТВЕНОГ ЖИВОТА

1.Сфера рада

2.Економски аспекти друштва

3.Политика

4.Култура

5.Религија

6.Идеологија

7.Етнички аспекти друштва

8.Породица

IV.ПОЈАВЕ И ПРОБЛЕМИ САВРЕМЕНОГ ДРУШТВА

1.Социјално-патолошке појаве

2.Друштво и простор

3.Еколошки проблеми

4.Глобализација

5.Млади у савременом друштву

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

Програм Социологије у гимназији подразумева да се његово пуно остварење реализује у корелацији са другим наставним предметима као што су грађанско васпитање, историја, филозофија, српски језик и књижевност, психологија, устав и права грађана, музичка култура, ликовна култура, као и укључивањем ученика у различите ваннаставне активности.

Садржај програма и начин његове реализације треба да обезбеде остварење постављених циљева и задатака предмета, који се не односе само на стицање знања, већ и на формирање ставова и овладавање вештинама значајним за сналажење у савременом друштву. Предвиђене садржаје треба презентовати кроз четири веће тематске области, које третирају различите теоријске и практичне аспекте социологије као научне дисциплине: социолошки приступ друштву; друштвена структура и друштвене промене; основни облици друштвеног живота (економски, културни, религијски и политички аспекти друштва); појаве и проблеми

савременог друштва. Важно је да ученици разумеју специфичност социолошког приступа друштву, да уоче сличности и разлике социолошких оријентација и ниво њихове применљивости. Наставницима се препоручује да са ученицима дискутују о специфичностима ових приступа, као и да користе примере конкретних социолошких истраживања. Ученицима треба омогућити да у оквиру школе организују интерно социолошко истраживање на неку од тема за коју су заинтересовани (нпр. ставови младнх о квалитету нашег образовног система; млади и слободно време; проблем алкохолизма или наркоманије код младих...).

Појмове попут вредности, норми, идентитета и социјализације сматрамо посебно важним јер они представљају неопходни појмовни апарат за разумевање основних облика друштвеног живота, што ће допринети формирању аутономног вредносног система у складу са основним вредностима правде, истине, слободе, поштења и личне одговорности и допринети развоју личног и националног идентитета уз развијање мултикултурализма. Препоручује се наставницима да ове појмове проширују и стално користе у објашњењу друштвених појава, јер је потребно да ученици увиде да је свет културе омеђен управо људским потребама, нормама и вредностима, да оне посредују између човека и друштва, и на посебан начин обликују друштвене институције и човека као индивидуално и социјално биће.

Посебну пажњу треба посветити упоредној анализи различитих социолошких теорија класа, што је од кључног значаја за разумевање друштвене структуре и друштвених промена у савременом друштву. Наставнике упућујемо да ову тему допуне и подацима о раслојавању, односима и главним изворима моћи, елити и квазиелити унутар српског друштва.

Тема друштвених неједнакости је посебно важна, па је треба обрадити кроз низ разноврсних примера, који говоре о различитим облицима неједнакости (економских, образовних, родних, класних, етничких, глобалних...) у односу на њихове различите социјалне и историјске изворе и последице по појединца и друштво. Од наставника се очекује да са ученицима дискутује о узроцима, облицима и нивоима неједнакости у нашем друштву, као и начинима за њихово евентуално ублажавањс или искорењивање.

Проблему друштвене промене и развоја треба приступити кроз стално присутно двојство човека и друштва, својства сталности и променљивости. Упознавање ученика са раним и савременим теоријским концептима о друштвеној промени и њеним покретачким механизмима и облицима треба комбиновати са ученичким радионицама, у оквиру којих ће ученици, на основу изнетих становишта, бити охрабрени да изнесу властито мишљење о врстама. квалитету и последицама друштвених промена у нашем друштву. За ученике је посебно важно да разумеју властити положај унутар социјалне структуре, као и постојеће социјалне неједнакости, које утичу на степен њихове властите социјалне слободе, како би били у позицији да критички промисле и одговоре који је то пут ка друштву који даје подједнаке шансе свима, као и да увиде значај друштвених промена на личном и општем плану.

Наставници у свом раду, уз постојеће уџбенике, треба да користе и другу литературу релевантну за социологију (оригинална ауторска дела, бројна теоријска и емпиријска социолошка истраживања, стручне часописе, Статистички годишњак, али и - интернет, специјализоване сајтове, одговарајуће пробране филмове, аудио или видео записе, јер су то облици комуникације блиски младима, на којима се могу препознати и анализирати многи проблеми живота у савременом свету. Важно је да сами наставници користе различите изворе информација и да на њих упућују ученике, али и да оспособе ученике да самостално проналазе одговарајуће информације и да успоставе критички однос према њима.

Природа садржаја овог предмета омогућава коришћење различитих облика рада и наставних метода, које ангажују ученике и повећавају њихову заинтересованост. Реализација програма треба да се одвија у складу са принципима активне, проблемске и истраживачке наставе, уз усаглашавање садржаја са одговарајућим методичким активностима. Уз традиционални, фронтални облик, неопходно је применити и друге различите облике радионичарског рада (симултана индивидуална активност, рад у паровима или малим групама, групна дискусија, дебата...) Препоручује се примена бројних техника активног и кооперативног учења, искуственог учења, учења открићем, упознавање са техникама истраживачког рада као и пројектног рада. Коришћењем интерактивних метода у презентовању одређених тематских области и појмова ученике треба подстаћи да критички преиспитају властита, односно лична и социјална искуства и интерпретирају их у социолошком кључу - на начин који доприноси бољем разумевању актуелних социјалних процеса унутар српског и ширег глобалног друштвеног контекста. Ученике треба подстицати да проналазе информације, да их критички процењују, да постављају релевантна питања, да унапређују културу дијалога, да аргументовано заступају или оспоравају одређена становишта или сопствене ставове.

Вредновање ученичког постигнућа треба да укључи, поред степена усвојеног знања, сваку од поменутих активности ученика, јер је то добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације. Потребно је да континуирану евалуацију и самоевалуацију примењују како наставници, тако и ученици. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању циљева, задатака и исхода предмета, као и напредак других ученика у групи, увек уз одговарајућу аргументацију.

ФИЛОЗОФИЈА

(за образовне профиле четворогодишњег образовања)

Циљ и задаци

Циљ наставе овог предмета је да код ученика развије свест о потреби да активно обликују свој и одговорно учествују у јавном животу хумано и демократски оријентисаног друштва, оспособљавајући их да независно критички мисле и просуђују, формирају сопствени поглед на свет који је осетљив на културни контекст, и да се у својим делима и поступцима руководе вредностима истине, добра, правде и лепоте чији смисао и значај откривају у процесу овладавања знањима и

вештинама својственим филозофски култивисаној мисли.
Задаци наставе филозофије су да ученици:

-познају методолошку структуру научног и филозофског истраживања и оспособе се за примену критичко-рационалних метода у решавању практичних и теоријских проблема;

-доведу у везу властита мисаона искуства са карактеристичним филозофским проблемима и упознајући различита филозофска становишта стекну свест о сложености и креативној компоненти интелектуалног напора да се проникне у структуру стварности;

-разумеју значај историјског контекста и развојне димензије у настанку филозофских схватања, као и узајамно преплитање културних и интелектуалних традиција у настанку научних теорија и духовних творевина западне културе;

-овладају различитим мисаоним стратегијама и унапреде самостално и критичко суђење кроз анализу и интерпретацију филозофских текстова и реконструкцију филозофских аргумената;

-овладају анализом комплексних питања и идеја зарад формирања властитог погледа на проблеме савременог света;

-разликују сазнајне од вредносних судова и артикулишу властити вредносни систем у суочавању са етичким дилемама и изазовима друштва у коме живе;

-развију осетљивост за социјални и културни контекст, идентитет и разлике, овладају вештинама успешне комуникације, тимског рада и практикују технике за конструктивно решавање конфликата у свакодневном животу;

-преузимају одговорност за сопствене поступке, однос према природном и друштвеном окружењу, и да са успехом учествују у јавном животу друштва;

-унапреде способности за разложно (писмено и усмено) излагање мисаоних садржаја и учешће у расправи на начин који доприноси развијању атмосфере отворености и узајамног уважавања;

-усвоје и практикују интелектуалне врлине, ставове и вредности: интелектуалну отвореност и радозналост, истинољубивост, уважавање сведочанства и аргумента, спремност на аутокритику, толеранцију према разликама у мишљењу и непристрасност у процени властитих и туђих становишта, поступака и постигнућа;

-усвоје целовит приступ образовању који се темељи на међузависности и трансферу знања из различитих области, усаврше методе и технике за поспешивање властитог учења, развијају интересовање за (теоријска) знања, умећа и вештине потребне за даље образовање, индивидуални и професионални развој, и припреме се да у процесу доживотног учења адекватно одговоре на неизвесности и промене у каријери и социјалном статусу.

IV разред

(2 часа недељно)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

1.Одређење филозофије

-Име и појам филозофије; побуде за филозофско истраживање

-Основна филозофска питања и дисциплине (метафизика, гносеологија, етика)

-Однос филозофије и мита (религије, науке и уметности)

2.Античка филозофија

-Приказ проблема античке филозофије

-Питање прапочетка

-Проблем бића, мноштва и кретања

-Значај супротности за тумачење природе

-Проблем истине и привида

-Дијалектика и реторика

-Метафизичко одређење стварности

-Врлина и добро

-Питање индивидуалне среће

3.Средњовековна филозофија

-Приказ проблема средњовековне филозофије

-Однос вере и разума

-Улога филозофије у формирању хришћанског учења

-Проблем универзалија

4.Филозофија новог доба

-Приказ проблема нововековне филозофије

-Проблем методе (Ново схватање науке)

-Проблем супстанције

-Проблем сазнања

-Начела разума у праву и политици

-Проблем субјекта: од трансценденталног ка апсолутном субјекту

-Проблем умне синтезе стварности; природа као систем ума

-Дијалектика

-Ум и слобода

5.Савремена филозофија

-Приказ проблема савремене филозофије

-Однос према наслеђу европске рационалности

-Место логичке и језичке анализе у савременој филозофији

-Проблем егзистенције

-Специфичност филозофских метода: херменеутика и феноменологија

-Однос филозофских и научних метода

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

Развијање (повезаности) знања, вештина, ставова и вредности код ученика погодује тематско и проблемско конципирање наставних садржаја које успоставља смисаоне везе између појмова, чињеница, процедура, као и сродних садржаја из различитих предмета, и циља на њихову примену у новим образовним контекстима. Настава филозофије има задатак да допринесе развоју општих кључних способности (посебно у области тзв. критичког мишљења), али и да, повратно, посредством оних које су стечене у другим областима (а то су пре свега језичка, читалачка, научна, уметничка писменост) унапреди општу перформансу ученика, подигне ниво њихове интелектуалне и духовне радозналости, оспособи их да феномене анализирају из перспективе различитих научних и уметничких дисциплина и да знања и ставова синтетизују у кохерентан поглед на свет.

Садржаји у оквиру наставних тема нису детаљно разрађени како би се наставницима оставила слобода да их конципирају на различите начине, при том консултујући и друге уџбенике и приручнике, као и материјал који је доступан преко интернета.

Срж наставе филозофије у четвртом разреду треба да чини обезбеђивање креативног, индивидуалног и флексибилног приступа проблемима филозофије у живој размени између наставника и ученика. Увођење у филозофију преко историје филозофије не може тећи линеарно и једнозначно, јер би робовало хронологији на уштрб тражења смисаоних веза у излагању и разумевању филозофске проблематике. Отуда су садржаји предвиђени програмом груписани у теме које одговарају проблемским целинама како би се концентрисано и свестрано истраживали.

Потребно је предвидети сразмерно већи број часова за савлађивање карактеристичних проблема античке филозофије, када се заправо одвија и постепено увођење ученика у филозофска питања, терминологију и начин мишљења. Однос филозофије према религији, науци и уметности умесније је обрађивати у конкретном епохалном контексту средњовековне односно нововековне филозофије, а не у уводним партијама.

Рачунајући са готово извесним тешкоћама које ученици могу имати у разумевању езотеричне проблематике и језика појединих праваца у савременој филозофији, препоручује се да њихово упознавање буде ствар избора и договора ученика и наставника, а да се као обавезни обраде само они концептуални склопови који су на дужи рок и карактеристично одредили мисаони оквир у коме филозофија кореспондира са изазовима наше епохе: 1) логички позитивизам и аналитичка филозофија преко релевантних представника, 2) волунтаризам (Ниче и Шопенхауер), 3) линија: феноменологија (Хусерл) – филозофија егзистенције (Кјеркегор, Јасперс, Хајдегер, Сартр) – филозофска херменеутика.

Растерећење програма од сувишне фактографије треба да се огледа и у селекцији садржаја које нуде уџбеници и оспособљавању ученика да их читају пратећи проблемске везе. Овде су наставници позвани да користе текст-анализу и различите активне, партиципативне и кооперативне методе обучавања у вештини артикулисања филозофских проблема и начина њиховог решавања.

Наиме, остварењу циља и задатака образовања у филозофији може водити само настава у којој је нагласак на проблемском приступу, самосталним и тимским истраживачким задацима који оспособљавају ученике за изградњу властитих стратегија учења и критичко коришћење различитих извора и средстава информисања, у којој се лако и често покреће разговор или расправа, размењују увиди и интегришу свакодневна искуства, ученици подстичу да користе знања стечена и ван школе, уважавају индивидуалне разлике у начину учења и брзини напредовања, избором тема прате и развијају њихова интересовања и пружа помоћ у професионалној оријентацији.

Оцењују се нивои постигнућа у свим знањима, умењима, способностима и вештинама наведеним у циљевима и задацима изучавања предмета, разноврсним методама и инструментима, током свих часова, а не само оних намењених утврђивању или систематизацији, како би оцена уистину имала информативну, мотивациону и оријентациону улогу када је у питању напредовање ученика.

Вреднују се целовити писмени и усмени одговори на постављена питања, али и активност коју ученици испољавају на часу, пре свега спремност на сарадњу и интелектуалну размену у дискусији са другима, кућна припрема за најављну тему часа (нпр. упознавање са текстуалним материјалом, обрада понуђених асимилационих табела, састављање листе кључних појмова и сл.), допринос властитом усавршавању кроз додатно читање препоручене литературе, лично истраживање и прикупљање релевантног материјала, самостална или тимска припрема и презентовање пројектних задатака. Оцени доприносе и испољена

спремност да се савладају кључни задаци предмета, исказано интелектуално интересовање за проблеме филозофије (логике), као и способност да се знања, вештине и ставови усвајају и развијају у интеграцији са њиховим овладавањем у другим наставним предметима. Поред редовне усмене размене, препоручује се укључивање писаних радова/есеја и тестова у систематизације градива са циљем да сви ученици (под једнаким околностим и у истом тренутку) демонстрирају познавање заокружених тематских целина, ниво способности да примене метазнања и научене технике филозофске/логичке анализе, евалуирају понуђени материјал, артикулишу одређену филозофску (или личну) позицију и самостално се (ефективно) изразе.

Више нивое постигнућа (прикупљање и обраду материјала, креативну презентацију и флуентно излагање) ученици показују у пројектним радовима које као појединци или у тиму припремају на изабрану тему.

Покретање расправа (или учешће у њима) важан је део усавршавања логичких способности и развијања (артикулације и одбране) личних или колективних вредносних ставова, али и учења како да се толеришу туђи. Иако те компетенције нису циљно и систематски развијане током школовања, њихово укључивање у постигнућа која треба оцењивати свакако ће фокусирати пажњу наставника и ученика на овај кључни сегмент у трансферу филозофских знања на ваннаставне контексте. Сходно томе, треба подстицати учениково суделовање у пригодним дискусијама, дебатама, разјашњењима, анализама текстуалних предложака, логичким обрадама кључних појмова и концепата, формулацији питања и проблема као задатака часа, или различитим формама презентације.

ИСТОРИЈА

(за образовне профиле четворогодишњег образовања)

Циљ и задаци

Циљ наставе историје је стицање хуманистичког образовања и развијање историјске свести; разумевање историјског простора и времена, историјских догађаја, појава и процеса и улоге истакнутих личности; развијање индивидуалног и националног идентитета; стицање и проширивање знања, развијање вештина и формирање ставова неопходних за разумевање савременог света (у националном, регионалном, европском и глобалном оквиру); унапређивање функционалних вештина и компетенција неопходних за живот у савременом друштву (истраживачких вештина, критичког и креативног мишљења, способности изражавања и образлагања сопствених ставова, разумевања мултикултуралности, развијање толеранције и културе аргументованог дијалога); оспособљавање за ефикасно коришћење информационо-комуникационих технологија; развијање свести о потреби сталног усавршавања и свести о важности неговања културно-историјске баштине.

Задаци наставе историје су да ученици:

-стекну и прошире знања о националној и општој историји (политичкој, економској, друштвеној, културној...), да разумеју узроке и последице историјских догађаја, појава и процеса, и улогу истакнутих личности у развоју људског друштва;

-поседују свест о повезаности појава из прошлости са појавама из садашњости;

-разумеју да национална историја представља саставни део регионалне, европске и глобалне историје;

-развијају истраживачки дух и критички однос према прошлости самосталном анализом различитих историјских извора и литературе и проналажењем и систематизовањем стечених информација;

-буду оспособљени за проналажење, прикупљање и коришћење информација датих у различитим симболичким модалитетима (историјске карте, графикони, табеле...) и њихово повезивање са претходним историјским знањем;

-буду оспособљени да препознају различита тумачења истих историјских догађаја;

-повезују стечена знања и вештине са садржајима сродних наставних предмета;

-буду оспособљени за примену стечених знања и практичних вештина у свакодневном животу;

-унапређују вештине неопходне за индивидуални и тимски рад (комуникативност, образлагање сопствених ставова, аргументовани дијалог...);

-развијају одговорност, систематичност, прецизност и позитивни став према учењу;

-развијају свест о квалитету стеченог знања и потреби сталног усавршавања.

I разред

(2 часа недељно, 70 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОД

Историја као наука и наставни предмет; однос историје према другим наукама; историјски извори, рачунање времена, периодизација.

ПРАИСТОРИЈА

Живот људи у праисторији; верска схватања и почеци ликовних уметности; праисторијска налазишта и културе на централном Балкану.

СТАРИ ВЕК

Друштво и државе Старог истока:

Појам Старог истока и географски услови тог подручја. Најзначајније државе и њихово друштвено и државно уређење.

Друштво и државе старих Грка и Римљана:

Најстарија историја Грчке (Критско-микенско и Хомерско доба), Атина и Спарта, Грчко-персијски ратови, Пелопонески рат. Хеленизам – освајања Александра Великог и његово царство. Историја старог Рима у доба краљева, републике и царства – друштвени односи и државно уређење, освајања, Велика сеоба народа и пад Западног римског царства, Балканско полуострво под римском влашћу.

Религија и културно наслеђе старог века:

Верска схватања народа Старог истока, Грка и Римљана; појава и ширење хришћанства. Култура и наука старог века и њихово наслеђе у савременом добу.

СРЕДЊИ ВЕК

Друштво, држава и култура

Велика сеоба народа:

Варварске државе на територији некадашњег Западног римског царства (привреда, друштво и утицај римског наслеђа). Развој Франачке државе до средине IX века.

Особености развоја друштва и држава у западној Европи:

Натурална привреда и организација и врсте властелинских поседа. Феудална хијерархија. Основне одлике ранофеудалне државе – краљевски двор и дружине. Сталешка монархија као држава развијеног феудализма (на примеру Француске од XII до XV века). Друштвена и политичка улога средњовековних градова (примери италијанских градова – комуна).

Развој привреде у средњовековној Европи:

Промене на феудалном поседу; одвајање занатства од пољопривреде; обнова, развој и уређење градова.

Особености развоја друштва и државе у Византији:

Утицај римског наслеђа, покушај обнове Римског царства (Јустинијан), феудализација, значај хришћанства и Цркве, односи с Јужним Словенима и осталим народима Балкана.

Особености развитка исламског друштва и државе:

Ислам и стварање арабљанске државе, друштвено и државно уређење Калифата. Односи са Византијом и државама западне Европе. Распад Калифата и настанак нових муслиманских држава.

Средњовековне државе Источних и Западних Словена:

Примери Русије, Пољске, Чешке.

Религија и њен утицај на средњовековни свет:

Хришћанство, ислам и јудаизам као религије Европе и Средоземља. Хришћанска црква у западној Европи – улога папства, црквени редови, јереси, крсташки ратови. Црквени раскол 1054. године. Православна црква и њена улога и значај. Јудаизам и ислам.

Средњовековна култура:

Културне области и њихова обележја на простору Европе и Средоземља. Култура у западној Европи – Каролиншка ренесанса, витешка и градска култура, школе и универзитети, уметност. Византијска култура – хеленистичко и римско наслеђе, уметност, књижевност, ренесанса Палеолога. Исламско-арапска култура – наука, филозофија, књижевност и уметност.

Срби и њихово окружење у средњем веку:

Насељавање Словена на Балканском полуострву. Однос према староседеоцима и суседима. Насељавање Мађара и Бугара. Настанак првих српских држава. Покрштавање. Последице црквеног раскола. Српска држава у немањићком периоду – Стефан Немања, проглашење краљевства (Стефан Првовенчани) и стицање црквене самосталности (Свети Сава), успон и ширење Србије (Урош I, Милутин, Стефан Дечански), проглашење царства (Стефан Душан). Босна од XII до XIV века – богумилство, јачање државе (Стјепан II и Твртко I). Дубровник – друштвено и државно уређење.

Српска средњовековна култура:

Књижевност, уметност, културне везе са суседима, значајни културно-историјски споменици.

Срби и остали балкански народи у борби против Османлија:

Слабљење балканских држава (Србије, Византије, Бугарске и Босне) у другој половини XIV века. Турци Османлије и њихова прва освајања, Маричка битка и бој на Косову, пад Бугарске, Српска деспотовина; Босна у XV веку, пад Србије, Босне, Херцеговине и Зете; последице османлијских освајања.

НОВИ ВЕК

Европа у периоду од XVI до XVIII века

Развој привреде, друштва и државе од краја XV до краја XVIII века:

Велика географска открића и њихов утицај на европску привреду. Мануфактурна производња, пораст трговине и развој банкарства. Апсолутистичка монархија, просвећени апсолутизам.

Културне и верске прилике у Европи:

Хуманизам и ренесанса – развитак уметности и науке. Реформација у Немачкој; калвинизам; особености реформације у Енглеској и скандинавским земљама. Реформација у Хабзбуршкој монархији. Противреформација (католичка реакција) у Европи. Просветитељство; развој природних и друштвених наука.

Европа и свет од краја XVIII до средине XIX века:

Развој привреде, друштва и државе од краја XVIII до средине XIX века:

Индустријска револуција и њене последице у привреди и друштву; промене у саобраћају и трговини; економски либерализам; борба за превласт на светском тржишту. Појава и развој радничког покрета.

Грађанске револуције и појава нације:

Уставност и начела поделе власти. Особености револуција у појединим земљама (Низоземска, Енглеска, Северна Америка, Француска). Економски, друштвени и културни корени настанка модерних нација.

Срби и њихово окружење од XVI до средине XIX века

Срби и суседни народи под османлијском влашћу и стварање националних држава:

Државно и друштвено уређење Османског царства – положај српског народа; облици отпора османској власти; улога Пећке патријаршије у историји српског народа; учешће српског народа у ратовима хришћанских сила против Османлија од XVI до XVIII века; буна против дахија и ток Првог српског устанка; организација устаничке државе. Други српски устанак – ток устанка, борба за добијање аутономије. Владавина кнеза Милоша и уређење Кнежевине Србије (Сретењски устав, укидање феудализма). Уставобранитељи и њихова владавина. Црна Гора – настанак државе (Петар I, Петар II и Данило Петровић Његош). Национални покрети суседних народа (Грка, Румуна, Бугара...).

Срби под влашћу Хабзбурговаца и Млечана:

Српски народ на просторима Војне крајине, цивилне Хрватске и Славоније; Срби у Далмацији од XVI до XVIII века; Босански пашалук од XVI до XVIII века; сеобе Срба, Карловачка митрополија и њена улога у историји српског народа.

II разред

(2 часа недељно, 70 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

Свет у другој половини XIX и почетком XX века

Друштвено-економске и културне прилике:

Економски напредак; друга индустријска револуција. Пораст националног богатства у развијеним земљама, друштвено раслојавање, грађанске и радничке политичке странке. Опште одлике културе.

Међународни односи:

Интересне сфере великих сила и подела колонија у Азији и Африци. Формирање политичких и војних савеза и међународне кризе.

Србија, Црна Гора и њихови суседи у другој половини XIX и почетком XX века

Србија у другој половини XIX и почетком XX века:

Друга владавина Милоша и Михаила Обреновића, намесништво и устав из 1869. године; владавина Милана Обреновића, ослободилачки ратови 1876–1878. године и стицање независности; проглашење краљевине, настанак модерних политичких странака, Тимочка буна 1883. године, српско-бугарски рат 1885. године, владавина Александра Обреновића; Мајски преврат и успон демократије (Петар I Карађорђевић). Културне прилике и привредни развој крајем XIX и почетком XX века.

Црна Гора у другој половини XIX и почетком XX века:

Ослободилачки рат 1876–1878. године и стицање независности; апсолутизам књаза Николе Петровића; устав из 1905. године и страначке борбе, проглашење краљевине.

Срби у Аустроугарској у другој половини XIX и почетком XX века:

Аустро-угарска нагодба и њене последице; покрет Светозара Милетића и црквено-школска аутономија; положај Срба у Војној крајини, цивилној Хрватској и Славонији. Хрватско-српска коалиција. Босна и Херцеговина под аустроугарском влашћу – окупациони режим, национални односи, аграрно питање, анексија.

Балкански ратови:

Супротности између балканских држава; Балкански савез; Први и Други балкански рат и њихов историјски значај.

Први светски рат и револуције у Русији и Европи

Први светски рат:

Карактер рата и главни фронтови, ток рата и најзначајније битке; Фебруарска и Октобарска револуција у Русији; револуције у Немачкој и Мађарској. Распад царстава. Србија и Црна Гора у рату (Церска, Колубарска и Мојковачка битка, Солунски фронт); југословенска идеја (Нишка, Крфска и Женевска декларација); проглашење Краљевине СХС.

Свет између два светска рата

Друштвене, политичке, привредне и културне прилике:

Друштвене прилике и превирања, криза демократије и појава тоталитарних идеја (комунизам, фашизам и нацизам); раднички покрет; прилике у СССР-у; модернизација привреде; велика економска криза и модели њеног решавања. Основне одлике развоја културе.

Међународни односи:

Победничке и поражене земље; Друштво народа; заоштравање међународних односа; грађански рат у Шпанији, аншлус Аустрије, Минхенски споразум, пакт Рибентроп – Молотов.

Југославија између два светска рата:

Конституисање Краљевине СХС и Видовдански устав (1921); политичке, економске и културне прилике, национално питање; лични режим краља Александра и устав из 1931. године; намеснички режим – влада Милана Стојадиновића, стварање Бановине Хрватске и влада Цветковић – Мачек (1939); спољна политика југословенске државе.

Други светски рат

Свет у Другом светском рату:

Карактер рата и главни фронтови; победе сила осовине у првој фази рата; образовање Антифашистике коалиције; прекретнице у рату (Стаљинград и Ел Аламејн). Геноцид, холокауст и концентрациони логори. Покрети отпора у Европи. Савезничке конференције (Техеран, Јалта, Потсдам); супротности међу савезничким силама.

Југославија у Другом светском рату:

Приступање Тројном пакту и војни пуч 27. марта 1941, Априлски рат и војни слом, окупација, деоба територија и квислиншки режими, Независна Држава Хрватска и политика геноцида над Србима, Јеврејима и Ромима; устанци и организовани покрети отпора, револуционарно освајање власти, грађански рат, најзначајније војне операције, савезничка политика према Југославији, основи новог државног уређења, завршне операције за ослобођење југословенског простора, жртве рата и допринос савезничкој победи.

Свет и Југославија после Другог светског рата

Друштвене, политичке и привредне прилике:

Промена односа снага међу великим силама, хладни рат; стварање блокова; Улога ОУН у очувању мира, антиколонијални покрети; Покрет несврстаних. Свет у савременом добу – распад СССР, нестанак Источног блока, ЕУ, глобализација, научно-технолошка револуција.

Југославија после Другог светског рата:

Конституисање југословенске федерације и њено међународно признање; политичке, економске и културне прилике; сукоб са Информбироом, сарадња са Западом, улога у Покрету несврстаних; самоуправни концепт социјалистичког развоја, устав из 1974. године, дезинтеграција и распад југословенске државе; настанак нових држава; демографске, економске и културне последице нестанка Југославије; Косовско питање, раздвајање Србије и Црне Горе

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

Полазну тачку програма чине циљ и задаци овог предмета, чија реализација треба да буде прилагођена узрасту и развојним карактеристикама ученика. Садржаје треба прилагођавати ученицима, како би најлакше и најбрже достигли наведени циљ. Наставник има слободу да сам одреди распоред и динамику активности за сваку тему, уважавајући циљ и задатке предмета.

Програм се може допунити садржајима из прошлости завичаја, чиме се код ученика постиже јаснија представа о историјској и културној баштини у њиховом крају (археолошка налазишта, културно-историјски споменици, музејске збирке...).

У средњим школама на наставном језику неке од националних мањина могу се, осим садржаја из њихове историје који су дати у програму, обрадити и проширени наставни садржаји из прошлости тог народа. При томе, наставници ће настојати да, коришћењем разноврсних извора и релевантне историографске и етнографско-антрополошке литературе, ученицима пруже могућност да стекну јасну представу о прошлости народа коме припадају, али и окружења у коме живе: какав им је био начин живота и које су значајне личности обележиле њихову историју.

Важно је искористити велике могућности које историја као наративни предмет пружа у подстицању ученичке радозналости, која је у основи сваког сазнања. Наставни садржаји треба да буду представљени као „прича”, богата информацијама и детаљима, како би историјски догађаји, појаве и процеси били предочени јасно, детаљно и динамично. Настава би требало да помогне ученицима у стварању што јасније представе не само о томе шта се десило, већ и зашто се десило и какве су последице проистекле.

Посебно место у настави историје имају питања, она која поставља наставник ученицима, и она која долазе од ученика, подстакнута оним што су чули у учионици или што су сазнали ван ње, користећи различите изворе информација. Добро осмишљена питања наставника имају подстицајну функцију за развој историјског мишљења и критичке свести, како у фази утврђивања и систематизације градива, тако и у обради наставних садржаја. У зависности од циља који наставник жели да оствари, питања могу имати различите функције: фокусирање пажње на неки садржај или аспект, подстицање поређења, трагање за појашњењем итд.

Пожељно је што више користити различите облике организоване активности ученика (индивидуални рад, рад у пару, рад у групи, радионице или домаћи задаци, као што су семинарски радови, презентације, самостални и групни пројекти...).

Да би схватио догађаје из прошлости, ученик треба да их „оживи” у свом уму, у чему велику помоћ може пружити употреба различитих историјских текстова, карата и других извора историјских података (документарни и играни видео и дигитални материјали, музејски експонати, илустрације), обилажење културно-историјских споменика и посете установама културе. Коришћење историјских карата изузетно је важно, јер омогућава ученицима да на очигледан и сликовит начин доживе простор на коме су се догађаји одвијали, олакшавајући им праћење промена на одређеној територији.

Треба искористити и утицај наставе историје на развијање језичке и говорне културе (беседништва), будући да историјски садржаји богате и оплемењују језички фонд ученика. Неопходно је имати у виду интегративну функцију историје, која у образовном систему, где су знања подељена по наставним предметима, помаже ученицима да схвате повезаност и условљеност географских, економских и културних услова живота човека кроз простор и време. Треба избегавати фрагментарно и изоловано учење историјских чињеница, јер оно има најкраће трајање у памћењу и најслабији трансфер у стицању других знања и вештина.

Како би циљеви наставе историје били што потпуније остварени, препоручује се и примена дидактичког концепта мултиперспективности.

Одређене теме, по могућности, треба реализовати са одговарајућим садржајима из сродних предмета, а посебну пажњу треба посветити оспособљавању ученика за ефикасно коришћење информационо-комуникационих технологија (употреба Интернета, прављење Power point презентација, коришћење дигиталних аудио-визуелних материјала и израда реферата и матурског рада).

МУЗИЧКА УМЕТНОСТ

(за образовне профиле трогодишњег и четворогодишњег образовања код којих се предмет изучава само једну годину)

Циљ и задаци

Циљ наставе предмета је развијање свести о значају и улози музичке уметности у развоју цивилизације и друштва; стицање знања о основним музичко-теоријским појмовима, формирање музичког укуса и развијање навике слушања вредних музичких остварења.

Задаци наставе су да ученици:

-прошире знање о музичко-теоријским појмовима;

-стекну знања о музици различитих епоха;

-оспособе за уочавање разлика и сличности између наше и других традиција и култура у домену музике;

-развију навике слушања музике, формирају музички укус и оспособе се за разумевање музиког дела;

-упознају изражајна средстава музичке уметности;

-буду оспособљани за разликовање музичких стилова;

-буду оспособљени да препознају и именују основне музичкие елементе који се односе на динамику,темпо,облик дела;

-унапреде способност разликовања боје звука инструмената;

-разумеју однос између избора извођачког састава и садржаја музике;

-буду оспособљени да препознају најзначајнија музичка дела по епохама.

I разред

(1 час недељно - 35 годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

Почеци музике. Извори и документа. Музика и магија.

Значај музике у животу и друштву; значај музике код старих народа (првобитна заједница и стари век)

Примери: Песме и игре.

Музика старих источних народа. Музика Грчке и Рима.

Развој музике у средњем веку (духовна и световна музика, појава вишегласја

Музички примери: Грегоријански корал, Византијско певање; Рембо де Вакерас: Календа Маја; Кир Стефан Србин: Нињa сили.

Развој музике у XIV, XV и XVI веку

Музичко стваралаштво у доба ренесансе у Италији, Француској, Немачкој, Холандији и словенским земљама - Палестрина, О. ди Ласо, Галус

Избор дела за слушање: Палестрина: Миса папи Марчелу (одломак); Орландо ди Ласо: Madona mia сага, Ехо;

Барок у музици

Опште карактеристике. Настанак опере, вокално-инструментална и инструментална музика.

Опера у XVII веку - Монгеверди, Вивалди, Бах и Хендл.

Избор дела за слушање: Монтеверди: Аријаднина тужбалица „Laciate mi morire (монодијска или хорска верзија); Вивалди: Годишња доба (делови); Корели: Лафолиа; J. C. Бах: V Бранденбрушки концерт , Токата и фуга д-мол (за оруђе), Пасија по Матеју (одломак); Г. Ф. Хендл: Месија (Але- луја), Музика на води (одломак), Арија из опере „Ксерксес";

Опера у XVIII веку

Озбиљна и комична опера - Глук, Перголези

Избор дела за слушање: Глук: Орфеј (тужбалица Орфеја); Перголези: Служавка господарица (одломци).

Музичко стваралаштво преткласике и класике

Опште одлике, Инструментална музика - Купрен, Д. Скарлати, Хајдн, Моцарт, Бетовен.

Избор дела за слушање: Купрен: Жетеоци; Д. Скарлати: Избор из сонате за чембало; J. Хајдн: Симфонија Д-дур бр. 104 (Лондонска"), Симфонија са ударцем тимпана; В. А. Моцарт: Симфонија г-мол оп. 40, Одломци из опере „Чаробна фрула", Концерт за клавир и оркестар д-мол, Мала ноћна музика; Л. В. Бетовен: Соната цис-мол оп. 27 бр. 2 („Месечева"), Симфонија бр. 5 и 6, Симфонија бр. 9 (Ода радости), Концерт за клавир и оркестар бр. 3;

Романтизам у музици

Опште карактеристике. Соло-песма, клавирска минијатура, програмска и апсолутна музика - Шуберт, Менделсон, Шопен, Шуман, Григ, Берлиоз, Лист, Р. Штраус, Брамс.

Избор дела за слушање: Шуберт: недовршена симфонија, Пастрмка, Вилењак соло-лесме; Менделсон: Виолински концерт, Песма без речи бр. 9; Шопен: Полонеза А-дур и Ас- -дур, Мазурке (избор), Валцери (избор), Соната б-мол (по- смртни марш); Григ: Пер Гинт, Концерт за клавир и оркестар; Берлиоз: Фантастична симфонија; Лист: Љубавни сан бр. 3 (за клавир), Рапсодија бр. 2, Прелиди, Р. Штраус: Тил Ојленшпигел, Дон Жуан, Игра седам велова из „Саломе"; Брамс: Мађарске игре (избор), Концерт за виолину и оркестар.

Романтична опера, оперета, балет

Италијанска опера. Немачка опера. Француска опера и балет. Оперета као посебан жанр. - Росини, Верди (Белини, Доницети), Вебер, Вагнер, Гуно, Бизе, Х. Штраус (син).

Избор дела за слушање: Белини: Норма (каватина); Росини: Севиљски бербрин (одломци}; Доницети: Љубавни напитак; Верди: Трубадур (хор цигана), Набуко (хор заробљеника), Риголето (квартет), Аида (Слава Египту); Вебер: Чаробни стрелац (увертира); Вагнер: Танхојзер (увертира), Холанђанин луталица (хор морнара), Лоенгрин (свадбени хор); Гуно: Фауст (Валпургијска ноћ); Бизе: Кармен (хабанера, марш тореадора); Ј. Штраус: На лепом плавом Дунаву, итд..

Романтизам у словенским земљама

Руска национална школа. Чешка национална школа. - Глинка, Бородин, Мусоргски, Римски-Корсаков, Чајковски, Сметана, Дворжак.

Избор дела за слушање: Примери из црквене музике; Глинка: Руслан и Људмила (увертира): Бородин: Кнез Игор (Половецке игре); Мусоргски: Борис Годунов (смрт Бориса, сцена крунисања), Слике са изложбе (избор) Римски - Корсаков: Шехерезада; Чајковски: Клавирски концерт у бе-молу, V и VI симфонија, Лабудово језеро (одломци), Евгеније Оњегин (арија Ленског), Опело; Сметана: Продана невеста (одломци); Дворжак: Словенске игре (избор), Симфонија из Новог света.

Музички романтизам

Опшге карактеристике. -, К. Станковић, И. Бајић, Маринковић, Ст. Мокрањац.

Избор дела за слушање: К. Станковић: варијације на песму „Што се боре мисли моје", Српске народне песме (избор); Ј. Маринковић: соло-песме (избор); Ст. Мокрањац: X, XI и XII или XV руковет, Козар, Њет свјат (из Опела), Херувимска песма (из Литургије).

Опера на почетку XX века Пучини и веристи.

Избор дела за слушање: Пучини. Тоска (малитва Тоске из II чина, арија Каварадосија из III чина), Боеми (завршни дует из I чина); Леонкавало: Пролог из „Пајаца"; Маскањи: Кавалерија рустикана (Интермецо).

Импресионизам

Опште карактеристике. - Дебиси: Поподне Једног фауна, Месечина, Арабеска; Равел: Болеро, Дафнис и Клое (одломци).

Музика XX века у свету

Стилски правци, експресионизам, додекафонија, неокласкцизам. нова улога фолклора. - Шенберг, Прокофјев. Бритн, Шостакович, Стравински, Барток, муз. авангарда: Лутославски и Пендерецки.

Избор дела за слушање: А. Шенберг: Пјеро месечар; С. Прокофјев: Класичка скмфонија, Ромео и Јулија (одломци); Б. Бритн: Једноставна симфонија; Д. Шостакович: V симфонија или Лењиградска симфонија; И. Стравински: Посвећење пролећа (одломак). Петрушка (руска игра); Барток: Концерт за оркестар (одломак)

или музика за жичане инструменте, удараљке и челесту; Лутославски: Жалобна музика; Пендерецки: Пасија (одломици).

Музика у XX веку

Почеци развоја модерне музике - Коњовић, Милојевић, С. Христић, Музичко стваралаштво између два рата - Славенски, Тајчевић.

Избор дела за слушање: П. Коњовић: Триптихон из „Коштане"; М. Милојевић: Композиције за клавир и соло песме (избор); С. Христић: Одломци из балета „Охридска легенда" и избор соло-песама; Ј. Славенски; Вода звира, Симфоиија Оријента (одломци); М. Тајчевић: Седам балканских игара (избор) Воспојте (из „Чегири духовна стиха").

Савремена музика

Ристић, Рајичић, Љ. Марић, Вучковић, Херцигоња, В. Мокрањац.

Избор дела за слушање: М. Ристић: Свита ђокоза (одломак); С. Рајичић: Трећи клавирски концерт (одломци), На липару, циклус за глас и оркестар, Лисје жути - соло-песма; Љ. Марић: Песме простора (одломци); В. Вучковић: Буревесник (одломак); М. Вукдраговић: Везиља слободе; Н. Херцигоња: Горски вијенац; В. Мокрањац: IV симфонија (одломах). Етиде за клавир (избор) Одјеци, Соната за виолину и клавир (IV став);

Џез и остали жанрови

Џез, мјузикл, забавна музика. рок, поп и панк музака. Народна изворна музика, грађанска песма, новоконповована народна песма.

Дела за слушање: Гершвин: Порги и Бес (одломци), Рапсодија у плавом; Примери за наведене жанрове; Мјузикл: карактеристике и примери; Џ. Гершвин, З. Бернштајн, А. К. Меноти.

Примењена музика

Филмска музика: избор из филмова.

Сценска музика: Ф. Менделсон: „Сан летње ноћи" (избор); Е Григ: Солвејгина песма из „Пер Гинта". М. Равел: Атлантида (избор);

Музичко стваралаштво и музички живот Србије у другој поливиии XX века

живот у Србији са покрајинама у послератном раздобљу. - Музичко школство, музичке установе, најпознатији ансамбли и солисти.

Избор дела за слушње: Е. Јосиф: Два псалма за клавир; Д. Деспић: Хумористичке етиде; К. Бабић. Хорске композиције (избор); П. Озгијан: Симфонија 75; Р. Максимовић: Почетак буне на дахије (одломци); Мирј. Живковић: Басма; З. Христић: Даринкин дар;

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

Музичка уметност је логичан наставак предмета музичка култура из основне школе, с тим да се овај предмет у средњем образовању првенствено базира на упознавању и проучавању најзначајнијих музичких дела из светске и наше литературе, везаних за поједину епоху и њене карактеристике. Као примери за слушање музике одабрана су дела композитора који овековечују време у коме су живели и своје музичко стваралаштво. Значајно место имају солисти и ансамбли који та дела репродукују.

За реализацију садржаја програма неопходно је да постоји опремљен кабинет (или специјализована учионица), са клавиром (или другим основним инструментом) и квалитетним аудиовизуелним средствима. Савремена школа условљава осетљиву и скупоцену опрему која не сме да се стално преноси из учионице у учионицу и тако уништава. Савремена настава захтева од наставника да сва потребна средства припреми пре часа за употребу.

Сви садржаји који се остварују првенствено се базирају на доживљају музичког дела, упознавању његовог ствараоца и карактеристикама епохе којој дело припада. То се реализује првенствено преко слушања музике тј. директног доживљаја музичког дела.

Наставниково усмено излагање треба да послужи као информација и инспирација за слушање музике које је централни део часа (20 одсто излагања, 60 одсто слушања - у фрагментима или у целини зависи од примера, али 20 одсто закључивања - разговор са ученицима или понављање слушања одређених делова композиције или целине).

Програм је конципиран према историјско-стилским раздобљима, које у излагању треба ограничити на најбитније елементе, а слушању музике дати примарно место. Директним, сугестивним и интересантним излагањем наставник треба да ученике оспособљава да активно слушају музику, како би могли да на одабраним примерима развијају музичку меморију, естетски укус, препознају дела и инструменте, осећају музичку форму, значај и карактеристике стила и композиторовог стваралаштва.

Поједине наставне теме могу се обрадити ученичким рефератима, у којима такође имају примарно место музички примери.

Код слушања музике првенствено усмеравати ученике на доживљавање музичких садржаја (мелодије, хармоније, форме итд.).

Код слушања музике настојати да се одабере пример који може да се слуша у целини (један цео став, крећу увертиру, итд), да ученици доживе целину и схвате музичку форму. Одабирати музичке примере са великом пажњом и умешношћу. Дела, која је својом дужином немогуће на једном школском часу саслушати, изнети у одабраним, карактеристичним фрагментима, које можемо повезати усменим образложењем.

У програму је наведено много више музичких дела него што је могуће саслушати и усвојити. Због тога из наведених примера наставник прави сопствени избор који ће ученици саслушати и усвојити као примере за одређени правац, епоху итд. Остала дела која ученици нису слушали, а налазе се у програму несврсисходно је меморисати, сем у врло изнимним случајевима.

Епоха се повезује са предметима сродних садржаја у том разреду, на темељу корелације (књижевност, ликовна уметност, историја итд.) и тако даје глобални увид у време када је дело настало. Свако дело које се слуша требало би поновити неколико пута са новим задацима.

Ученике треба усмеравати на одређене емисије на радију и телевизији, које ће пратити у слободно време ван школе. Организовање посете концертима, оперским и балетским представама је добра прилика да се садржаји предмета надограђују у директном контакту са музичарима и музиком. Уколико то дозвољавају могућности треба неговати сарадњу са музичким школама и другим установама које се баве музиком. Кроз ваннаставне активности и факултативну наставу могу се осмишљавати и организовати разноврсни видови музичких активности, који су значајан допринос културној и јавној делатности школе и личном усавршавању ученика који се њима баве, као и онима који их слушају (хор, ансамбли, оркестри, концерти...).

У зависности од услова васпитно-образоване установа формира се хор, оркестар или камерни састав (дуо, трио, квартет или октет) од ученика свих разреда. Њихов рад треба организовати континуирано током целе школске године по дефинисаном распореду. Своје умеће ученици показују на јавним наступима, концертима и приредбама у школи и ван ње.

ЛИКОВНА КУЛТУРА

(за образовне профиле трогодишњег и четворогодишњег образовања)

Циљ и задаци

Циљ наставе је унапређивање ликовне писмености и естетских критеријума, оспособљавање за успешну визуелну и вербалну комуникацију.

Задаци наставе су да ученици:

-унапреде знања о ликовним законитостима, техникама, материјалима и прибору и буду оспособљени за примену стеченог знања у настави и свакодневном животу;

-упознају национално и светско културно и уметничко наслеђе и развију одговоран однос према очувању културне и уметничке баштине;

-унапреде естетске критеријуме;

-развијају визуелно опажање, моторику, стваралачко и критичко мишљење, радозналост, имагинацију и иновативност кроз разноврсне ликовне и проблемске задатке и буду оспособљени да стечена искуства примењују у настави других предмета, свакодневном животу, даљем школовању и будућем занимању;

-стекну увид у значај повезаности ликовног стваралаштва са осталим уметностима, наукама и процесима рада;

-буду оспособљени за индивидуални и тимски рад;

-буду оспособљени да примене стечена знања и умења у уређењу, унапређењу и очувању животне и радне средине.

I или II разред трогодишњих и четворогодишњих средњих стручних школа

(1 час недељно, 35 - 37 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

I Целина

а) Општи појмови

Шта је уметност. Уметност у простору, уметност у времену. Уметност и природа. Уметност и друштво.

б) Самостално ликовно изражавање

Линија као елемент уметничког израза. Боја као средство сликарског обликовања. Тродимензионално обликовање.

в) Уметничко наслеђе

Појава уметничког стварања. Праисторијски споменици на територији Србије.

Уметност старог Истока.

Развој уметности у Грчкој. Најзначајнија остварења и водећи уметници.

Уметност старог Рима. Антички споменици у Србији. Појава хришћанске уметности. Византијска уметност. Исламска уметност.

II Целина

а) Општи појмови

Перспектива: инверзна, линеарна, ваздушна.

б. Уметничко наслеђе

Средњевековна уметност западне Европе.

Српска средњовековна уметност: Рашка школа, Српска средњовековна уметност од 1300 – 1371год. и Моравска школа (избор споменика по архитектури и живопису).

Рана и висока ренесанса у Италији. Водећи представници и њихова дела.

в) Самостално ликовно изражавање. Простор. Перспектива.

III Целина

а) Општи појмови

Светло и сенка као елементи сликарског и скулпторског обликовања.

б. Самостално ликовно изражавање. Светлински односи. Боја.

в) Уметничко наслеђе

Барокна уметност- опште одлике и водећи уметници барока (Бернини, Караваџо, Веласкез, Рубенс, Рембрант). Уметност 19. века (неокласицизам, романтизам и реализам) у Европи и Србији и водећи представници (Давид, Енгр, Жерико, Делакроа, Рид, Тарнер, Курбе; Катарина Ивановић, Ђура Јакшић, Новак Радонић, Паја Јовановић, Урош Предић и Ђорђе Крстић).

IV Целина

а) Општи појмови

Нови облици изражавања у уметности.

б) Уметничко наслеђе

Правци у уметности крајем 19. века: импресионизам и постимпресионизам. Уметност прве половине 20. века: опште одлике, најпознатији правци и појаве. Тенденције у уметности друге половине 20.века.

в) Самостално ликовно изражавање.

Композиција (Компоновање објеката у одређеном простору с обзиром на намену). Фотографија. Филм – покретна слика.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

Садржаји програма у оквиру једне целине равноправно чине: теорија обликовања, самостално ликовно изражавање, уметничко наслеђе.

Теорија обликовања се реализује кроз теоретски и практичан рад и у функцији је унапређивања ликовне писмености (ликовни елементи и принципи компоновања), овладавања традиционалним и савременим техникама и материјалима и оспособљавања ученика да стечена знања и умења примењују у настави, свакодневном животу, даљем школовању и будућем занимању. Обрада теоретских садржаја укључује и рад на ликовним задацима, посредно и непосредно проучавање

репрезентативних уметничких дела и перцепцију природе и окружења, а увежбавање се реализује кроз проблемске задатке.

Самостално ликовно изражавање подразумева стваралачко изражавање традиционалним и савременим медијима у складу са индивидуалним способностима и интересовањима ученика. Ученицима је потребно омогућити самостални избор медија, мотива, техника, материјала и формата.

Ученике треба упознати са најзначајнијим уметничким делима светске уметности, а већу пажњу посветити националном културном и уметничком наслеђу. Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); самопроцену и процену ликовних и уметничких дела и ефикасну визуелну и вербалну комуникацију.

Креативност подразумева подршку ученицима да откривају, експериментишу, успостављају нове односе и долазе до нових решења у различитим активностима и оспособљавање ученика да стечено искуство примене у другим наставним предметима, свакодневном животу и будућим занимањима.

За подстицање креативности неопходно је имати у виду значај мотивационих садржаја, домен ученичких доживљаја и корелацију.

Развој стваралачког мишљења треба подстицати у свим наставним активностима и садржајима у којима је то могуће.

Садржаји се реализују кроз следеће облике наставе:

–индивидуални;

–фронтални;

–рад у паровима;

–групни или тимски;

–домаћи рад;

–екскурзије, посете локалитетима, музејима, галеријама, установама за образовање уметника, уметничким атељеима; сусрете са уметницима и активно учешће у културним и уметничким манифестацијама и активностима.

Корелација са другим предметима:

–Музичка култура;

–Српски језик и књижевност;

–Историја;

–Географија;

–Биологија;

–Физика;

–Хемија;

–Математика;

–Рачунарство и информатика.

Вредновање и оцењивање:

У настави ликовне културе оцењује се активност ученика, процес рада и постигнути напредак, а вреднује и самовреднује резултат рада.

ФИЗИЧКО ВАСПИТАЊЕ

(за образовне профиле четворогодишњег образовања)

Циљ и задаци

Циљ физичког васпитања је да се разноврсним и систематским моторичким активностима, у повезаности са осталим васпитно – образовним подручјима, допринесе интегралном развоју личности ученика (когнитивном, афективном, моторичком), развоју моторичких способности, стицању, усавршавању и примени моторичких умења, навика и неопходних теоријских знања у свакодневним и специфичним условима живота и рада.

Задаци наставе физичког васпитања су:

-подстицање раста и развоја и утицање на правилно држање тела (превенција постуралних поремећаја);

-развој и усавршавање моторичких способности и теоријских знања неопходних самостални рад на њима;

-подстицање моторичких умења (вештина) и теоријских знања неопходних за њихово усвајање;

-проширење и продубљавање интересовања које су ученици стекли у основној школи и потпуније сагледавање спортске гране, за коју показују посебан интерес;

-усвајање знања ради разумевања значаја и суштине физичког васпитања дефинисаних општим циљем овог предмета (васпитно-образовног подручја);

-мотивација ученика за бављење физичким активностима и формирање позитивних психо-социјалних образаца понашања;

-оспособљавање ученика да стечена умења, знања и навике користе у свакодневним условима живота и рада.

СТРУКТУРА ОБРАЗОВНО ВАСПИТНОГ РАДА

Садржаји програма усмерени су на:

-развијање физичких способности

-спортско - техничко образовање

-повезивање физичког васпитања са животом и радом.

РАЗВИЈАЊЕ ФИЗИЧКИХ СПОСОБНОСТИ

На свим часовима наставе физичког васпитања, предвиђа се:

1)развијање основних елемената физичке кондиције карактеристичних за овај узраст и пол; као и других елемената моторне умешности ,који служе као основа за повећавање радне способности, учвршћивање здравља и даље напредовање у спортско техничком образовању,

2)превентивно компензацијски рад у смислу спречавања и отклањања телесних деформитета,

3)оспособљавању ученика у самосталном неговању физичких способности, помагању раста, учвршћивању здравља, као и самоконтроли и провери својих физичких и радних способности.

Програмски задаци се одређују индивидуално, према полу, узрасту и физичком развитку и физичким способностима сваког појединца на основу оријентационих вредности које су саставни део упутства за вредновање и оцењивање напретка ученика као и јединственој батерији тестова и методологије за њихову проверу и праћење.

СПОРТСКО ТЕХНИЧКО ОБРАЗОВАЊЕ

Спортско техничко образовање се реализује у I, II, III разреду кроз заједнички програм (атлетика, вежбе на справама и тлу) кроз програм по избору ученика, а у IV разреду кроз програм по избору ученика.

А. ЗАЈЕДНИЧКИ ПРОГРАМ

I разред

(2 часа недељно, 70 годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

АТЛЕТИКА

У свим атлетским дисциплинама треба радити на развијању основних моторичких особина за дату дисциплину;

1..Трчања:

Усавршавање технике трчања на кратке и средње стазе:

100 m ученици и ученице;

800 m ученици и ученице;

штафета 4 x 100 m ученици и ученице.

Вежбаање технике трчања на средњим стазама умереним интезитетом и различитим темпом у трајању од 5 до 10 min.

Крос: јесењи и пролећни

800 m ученице;

1000 m ученици.

1.2.Скокови:

Скок удаљ корачном тхником.

Скок увис леђном техником.

1.3 Бацања:

Бацање кугле, једна од рационалних техника (ученице 4 kg , ученици 5 kg).

Спровести такмичења у одељењу, на резултат, у свим реализованим атлетским дисциплинама

СПОРТСКА ГИМНАСТИКА: ВЕЖБЕ НА СПРАВАМА И ТЛУ

Напомене:

Наставник формира групе на основу умења (вештина) ученика стечених после основне школе на најмање две групе: „бољу“ и „слабију“. Уколико постоје услови формира группе ученика који задовољавају основни, средњи и напредни ниво.

Наставник олакшава, односно отежава програм на основу моторичких способности и претходно стечених умења ученика.

2.1. Вежбе на тлу

За ученике и ученице:

- вага претклоном и заножењем и спојено, одразом једне ноге колут напред;

- став на шакама, издржај, колут напред;

- два повезана премета странце удесно (улево);

- за напредни ниво премет странце са окретом за 1800 и доскомом на обе ноге („рондат“)

2.2. Прескоци

За ученике коњ у ширину висине 120 цм; за ученице 110 цм:

- згрчка;

- разношка

-за напредни ниво: склонка

2.3. Кругови

За ученике /дохватни кругови/:

- из мирног виса вучењем вис узнето, спуст у вис стражњи, издржај, вучењем вис узнето, спуст у вис предњи.

За ученице /дохватни кругови/:

- уз помоћ суножним одскоком наскок у згиб, њих у згибу /уз помоћ/; спуст у вис стојећи

2.4. Разбој

За ученике /паралелни разбој/:

- из њиха у упору, предњихом саскок са окретом за 1800 - предношка (окрет према притци);њих у упору, зањихом склек, предњихом упор, зањих, предњихом склек, зањихом упор

За ученице /двовисински разбој или једна притка вратила/:

-наскок у упор на н/п (или узмак замахом једне ноге), премах одножно десном/левом ногом до упора јашућег, прехват у потхват упорномруком (до предножне) и спојено одножењем заножне премах и саскок са окретом за 900 (одношка), завршити боком према притци.

2.5. Вратило

За ученике /дохватно вратило/:

- суножним одразом узмак; ковртљај назад у упору предњем; саскок зањихом (замахом у заножење).

2.6. Греда

За ученице /висока греда/:

- лицем према десном крају греде: залетом и суножним одскоком наскок у упор, премах одножно десном; окрет за 900 улево, упоромрукама испред тела преднос разножно; ослонцем ногу иза тела (напреднији ниво: замахом у заножење) до упора чучећег; усправ,ходање у успону са докорацима, скок пруженим телом, вага претклоном, усклон, саскок пруженим телом (чеоно или бочно у односу на справу)

2.7. Коњ са хватаљкама

За ученике:

- премах одножно десном напред, замах улево, замах удесно, замах улево и спојено премах левом напред, премах десном назад, замах улево, замах удесно и спојено премахом десне саскок са окретом за 900 улево до става на тлу, леви бок према коњу.

СПОРТСКА ИГРА (ПО ИЗБОРУ)

Понављање и учвршћивање раније обучаваних елемената игре.

Даље проширивање и продубљавање техничко-тактичке припремљености ученика у складу са изборним програмом за дату игру. На основу претходних умења у техници и тактици наставник планира конкретне садржаје из спортске игре. Учествовање на такмичењима на нивоу одељења, школе и међушколских такмичења.

Минимални образовни захтеви (провера)

Атлетика: трчање на 100 м за ученике и ученице, трчање на 800 м за ученике и 500 м за ученице, скок удаљ, скок увис, бацање кугле – на резултат.

Вежбе на справама и тлу:

За ученике: наставни садржаји из програма вежби на тлу, прескока, једне справе у упору и једне справе у вису;

За ученице: наставни садржаји из програма вежби на тлу, прескока, греде и двовисинског разбоја.

Школско такмичење (одељење, школа): актив наставника физичког васпитања бира справе на којима ће се ученици такмичити.

За напредније ученике: састави из програма спортских такмичења и учешће на вишим нивоима школских такмичења.

II разред

(2 часа недељно, 70 годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

АТЛЕТИКА

У свим атлетским дисциплинама треба радити на развијању основних моторичких особина за дату дисциплину;

1.Трчање:

Усавршавање технике трчања на кратке и средње стазе:

100 m ученици и ученице;

800 m ученици и ученице ;

штафета 4 x 100 m ученици и ученице.

Вежбаање технике трчања на средњим стазама умереним интезитетом и различитим темпом у трајању од 5 до 10 min.

Крос: јесењи и пролећни

800 m ученице;

1000 m ученици.

2. Скокови:

Скок удаљ корачном техником.

Скок увис леђном техником.

3.Бацања:

Бацање кугле, једна од рационалних техника (ученице 4 kg , ученици 5 kg).

Спровести такмичења у одељењу, на резултат, у свим реализованим атлетским дисциплинама.

СПОРТСКА ГИМНАСТИКА: ВЕЖБЕ НА СПРАВАМА И ТЛУ

Напомена:

-Наставник олакшава, односно отежава програм на основу моторичких способности и претходно стечених умења ученика.

1. Вежбе на тлу

За ученике и ученице:

- из упора за рукама, зибом, провлак згрчено напред до упора пред рукама

- колут напред и спојено усправом и искораком леве/десне ноге вага претклоном и заножењем, издржај,

- премет странце упором у „бољу“ страну (на пример: улево) и спојено и спојено премет странце у „слабију“ страну (удесно)

-за напредни ниво: премет напред упором

2. Прескок

За ученике коњ у ширину висине 120 цм; за ученице 110 цм:

- згрчка;

- разношка

- за напредни ниво: склонка и прескоци са заножењем

3. Кругови

За ученике /доскочни кругови/:

-њих, зањихом саскок (чување)

4. Разбој

За ученике /паралелни разбој/:

- из упора седећег разножно пред рукама, узручењем прехват испред тела, вучењем склоњено став на раменима, издржај, спуст назад у упор седећи разножно, прехват до упора седећег разножно пред рукама, сножити и зањихом саскок.

За ученице /двовисински разбој, једна притка, вратило/:

-вис на в/п лицем према н/п: клим, премах згрчено једном ногом до виса лежећег на н/п, прехват (може разноручно) на н/п до упора јашућег; премах одножно предножном уназад до упора предњег; замахом уназад - зањихом саскок пруженим телом;

-једна притка: наскок у упр предњи, премах одножно једном ногом до упора јашућег; премах одножно заножном до упора стражњег; саскок саседом - замахом ногама унапред).

5. Вратило

За ученике

дочелно:

- из упора предњег премаси одножно доскочно успостављање њиха климом, њих у вису (повећавати амплитуду), саскок у зањиху

6. Греда

За ученице /висока греда/:

- лицем према десном крају греде, чеоно: залетом и суножним одскоком наскок у упор чучећи; окрет за 900 удесно; усправ у успон, окрет у успону за 1800 улево,

лагано трчање на прстима, скок са променом ногу, кораци у успону до краја греде; саскок згрчено (бочно у односу на греду).

7. Коњ са хватаљкама

За ученике:

- из упора пред рукама (упора стражњег), коло заножно левом, коло заножно десном.

СПОРТСКА ИГРА (по избору)

Понављање и учвршћивање раније обучених елемената. Даље проширивање и продубљавање техничко-тактичке припремљености у складу са изборним програмом. Учествовање на такмичењима на нивоу одељења, школе и међушколских такмичења.

Минимални образовни захтеви:

Атлетика: трчање на 100 м за ученике и ученице, трчање на 800 м за ученике и 500 м за ученице, скок удаљ, скок увис, бацање кугле – на резултат.

Такмичење у у тробоју (трчање, скок увис, бацање кугле на резултат.

Вежбе на справама и тлу:

Школско такмичење (одељење, школа): актив наставника физичког васпитања бира справе на којима ће се ученици такмичити.

За напредније ученике: састави из програма школских спортских такмичења и учешће на вишим нивоима школских такмичења.

Минимални образовни захтеви:

За ученике: наставни садржаји из програма вежби на тлу, прескока, једне справе у упору и једне справе у вису;

За ученице: наставни садржаји из програма вежби на тлу, прескока, греде и двовисинског разбоја.

III разред

(2 часа недељно, 70 годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМ

АТЛЕТИКА

У свим атлетским дисциплинаматреба радити на усавршавању технике и развијању водећих моторичких особина за дату дисциплину.

1.Трчање

Трчање на 100 м – ученици и ученице,

на 1000 м – ученици,

на 800 м – ученице,

Штафета 4х100 м ученици и ученице.

2.Скокови

Скок удаљ –одабраном техником;

Скок увис- одабраном техником.

3. Бацање

Бацање кугле рационалном техником (ученици 6 кг и ученице 4 кг.

СПОРТСКА ГИМНАСТИКА: ВЕЖБЕ НА СПРАВАМА И ТЛУ

Напомена:

Наставник олакшава, односно отежава програм на основу моторичких способности и претходно стечених умења ученика.

1. Вежбе на тлу

За ученике и ученице:

-из упора за рукама, зибом, премах одбочно до упора пред рукама (опружено).

-комбинација вежби која садржи (вежбе се бирају, одузимају или додају у складу са могућностима ученика): плесне кораке; скок са окретом за 1800; окрет на две или једној нози; премет странце; колут напред суножним одразом и малим летом; вагу претклоном и заножењем; став на шакама колут напред и сп. скок са окретом (произвољан број степени);

-за напреднији ниво: колут летећи и прекопит напред, уз помоћ.

2.Прескок

За ученике коњ у ширину висине 120 цм; за ученице 110 цм:

- згрчка;

- разношка

-за напредни ниво: склонка; прескоци са заножењем и „прекопит“

3. Кругови

За ученике /доскочни кругови/:

- вучењем вис узнето; вис стрмоглаво; вис узнето; спуст у вис стражњи – издржај; вучењем вис узнето; спуст у вис предњи (полако); саскок

4. Разбој

За ученике /паралелни разбој/:

- из замаха у упору предњихом спуст у склек, зањих у склеку и спојено упор (у зањиху); предњих и спојено склек, зањихом упор (поновити 2 до 3 пута)

За ученице /двовисински разбој, једна притка, вратило/:

- лицем према н/п, залетом и суножним одскоком наскок упор предњи; премах одножно десном (левом) у упор јашући; прехват на в/п; премах одножно заножном до виса седећег, подметним опружањем или одривом од н/п предњих и спојено саскок у предњиху (уз помоћ) до става на тлу, леђима према в/п;

- једна притка: залетом и суножним одскоком наскок упор предњи; премах одножно десном (левом) до упора јашућег, премах одножно заножном до упора стражњег; сасед са окретом за 900.

5. Вратило

За ученике /доскочно и дохватно или дочелно вратило/:

- /доскочно/: подметно успостављање ниха; њихање са повећавањем амплидуде и саскок у предњиху или зањиху уз помоћ;

- /дохватно или дочелно/:ковртљај назад у упору.

6. Греда

За ученице /висока греда/:

- залетом и суножним одскоком наскок у упор чучећи одножно; окрет за 900 до упора чучећег; усправ, одручити; кораци у успону докорацима; вага претклоном и заножењем, усклон; суножним одскоком скок са померањем; окрет за 900 у успону; саскок пруженим телом или, за напреднији ниво – са предножним разножењем

7. Коњ са хватаљкама

За ученике:

- из упора предњег коло предожно десном, коло предножно левом;

- из упора стражњег коло одножно десном, коло одножно левом

Школско такмичење (одељење, школа): актив наставника физичког васпитања бира справе на којима ће се ученици такмичити.

За напредније ученике: састави из система школских спортских такмичења и учешће на вишим нивоима школских такмичења.

Минимални образовни захтеви:

За ученике: наставни садржаји из програма вежби на тлу, прескока, једне справе у упору и једне справе у вису;

За ученице: наставни садржаји из програма вежби на тлу, прескока, греде и двовисинског разбоја.

СПОРТСКА ИГРА (по избору)

Понављање и учвршћивање раније обучаваних елемената игре.

Даље проширивање и продубљавање техничко-тактичке припремљености ученика у складу са изборним програмом за дату игру. На основу претходних умења у техници и тактици наставник планира конкретне садржаје из спортске игре.

Актив наставника, према програму који сам доноси (из програма трећег разреда (програм по избору ученика) у складу са могућностима школе, организује наставу за коју ученици покажу посебно интересовање

Минимални образовни захтеви:

Атлетика: трчање на 100 м за ученике и ученице, трчање на 800 м за ученике и 500 м за ученице, скок удаљ, скок увис, бацање кугле – на резултат.

Такмичење у у тробоју (трчање, скок увис, бацање кугле на резултат.

Вежбе на справама и тлу:

За ученике: наставни садржаји из програма вежби на тлу, прескока, једне справе у упору и једне справе у вису;

За ученице: наставни садржаји из програма вежби на тлу, прескока, греде и двовисинског разбоја.

IV разред

(2 часа недељно, 66 годишње)

Реализује се програм по избору.

ПРОГРАМ ПО ИЗБОРУ УЧЕНИКА

I - IV

Циљ и задаци

Опште поставке

Циљ наставе приграма по избору ученика - изабрани спорт јесте да ученици задовоље своја интересовања и потребе за стицањем знања, способности за

бављење спортом као интегралним делом физичке културе и настојање да стечена знања примењују у животу (стварање трајне навике за бављење спортом и учешћем на такмичењима);

Задаци наставе програма по избору ученика – изабрани спорт јесу:

- стицање теоријских знања у изабраном спорту, пружање неопходних знања из изабраног спорта

(принципи, технике, начин вежбања – тренирања, стицање основних и продубљених тактичких знања;

- социјализација ученика кроз изабрани спорт и неговање етичких вредности према учесницима у такмичењу;

- откривање даровитих и талентованих ученика за одређени спорт и њихово подстицање да се баве спортом.

Ученици се на основу својих способности и интереса опредељују за један спорт у коме се обучавају, усавршавају и развијају своје стваралаштво током целе школске године. То могу да буду предложене спортске гране и други спортови за које ученици покажу интерес.

Да би се избор остварио, свака школаје дужна да обезбеди просторне и друге услове за реализацију бар четири спорта.

На почетку сваке школске године наставничко веће, на предлог стручног већа наставника физичког васпитања , утврђује спортове за који ученици те школе могу да се определе.

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

РИТМИЧКА ГИМНАСТИКА И НАРОДНИ ПЛЕСОВИ

Савладавање основних вежби: докорак,“, мењајући корак галопом у свим правцима, полкин корак, далеко високи скок, „маказице;

Систематска обрада естетског покрета тела у месту и у кретању без реквизита и са реквизитима, користећи при томе различиту динамику, ритам и темпо,

Примена савладане технике естетског покрета и кретања у кратким саставима.

Треба савладати најмање пет народних плесова.

Припрема за такмичење и приредбе и учешће на њима.

СПОРТСКА ИГРА (по избору)

Понављање и учвршћивање раније обучаваних елемената игре.

Даље проширивање и продубљавање техничко-тактичке припремљености ученика у складу са изборним програмом за дату игру.

РУКОМЕТ

Увежбавати основне техничке елементе који су предвиђени програмским сад.жајима за основну школу.

Покривање и откривање играча, одузимање лопте, ометање противника. Општи принципи постављања играчау одбрани и нападу. Напад са једним и два играча и напад против зонске одбране. Зонска одбрана и напад „човек на човека“. Уигравање кроз тренажни процес.

Правила игре.

Учествовање на разредним, школским и међусколским такмичењима.

ФУДБАЛ

Увежбавати основне техничке елементе који су предвиђени програмским сад.жајима за основну школу.

Покривање и откривање играча, одузимање лопте и ометање противника. Општи принципи постављања играча у нападу и одбрани. Разне варијанте напада и одбране. Уигравање кроз тренажни процес.

Правила малог фудбала.

Учествовање на разним школским и међушколским такмичељима.

КОШАРКА

Увежбавати основне техничке елементе који су предвиђени програмским сад.жајима за основну школу

Техника кошарке. Шутирање на кош из места и кретања, шут са једном или обема рукама, са разних одстојања од коша. Постављање и кретање играча у нападу и одбрани. Одбрана „зоном“ и „човек на човека“. Напад против ових врста одбрана. Контранапад у разним варијантама и принцип блока.

Правила игре и суђење.

Учествовање на разредним и школским такмичењима.

ОДБОЈКА

Увежбавати основне техничке елементе који су предвиђени програмским сад.жајима за основну школу

Техника одбојке. Игра са повученим и истуреним центром. Смечирање и његова блокада. Уигравање кроз тренажни процес.

Правила игре и суђења.

Учествовање на одељенским , разредним и међушколским такмичењима.

ПЛИВАЊЕ

Упознавање и примена основних сигурносних мера у пливању;

Усвајање две технике пливања (по склоностима и избору ученика). Вежбање ради постизања бољих резултата. Скок на старту и окрети.

Учествовање на одељенским , разредним и међушколским такмичењима.

БОРИЛАЧКЕ ВЕШТИНЕ

Избор борилачке вештине која се изучава на матичним факултетима спорта и физичког васпитања, и која је у програму Школских спортских такмичења. Наставник у складу са могућностима школе и интересовањима ученика предлаже наставни програм.

КЛИЗАЊЕ И СКИЈАЊЕ

Програмски задаци из клизања и скијања обухватају савладавање основне технике и упознавање са правилима такмичења. Наставник предлаже наставни програм, који се заснива на програму клизања и предмета скијање на матичним факултетима

Минимални образовни захтеци

Ниво спортско- техничких достигнућа ученика у изборном спорту се проверава кроз разредна, школска и међушколска такмичења као и друга спортска такмичења. Пожељно је да сваки ученик учествује на најмање три спортска такмичења.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

Програм физичког васпитања је наставак програма физичког васпитања у основној школи, стим што је усмерен на још интензивније остваривање индивидуалних и друштвених потреба у области физичке културе. Ради тога , овај програм заснован је на индивидуализацији процеса физичког васпитања:

-обезбеђује повезивање знања са животом и праксом и каснијим опредељењима ученика;

-заснован је на изборној настави за коју се ученици опреселепрема свом афинитету и потребама;

-обавезује школу на остваривање одређених задатака у овој области

ОРГАНИЗАЦИЈА РАДА

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања;

Током реализације часова физичког васпитања давати информације о томе које вежбе позитиво утичу на статус њиховог организма, с обзиром на карактеристике њихове професије, а које негативно утичу на здравље;

Ученици који похађају четворогодишње стручне школе далеко су више оптерећени у редовном образовању практичном и теоријском наставом од осталих ученика. Због тога је физичко васпиатање, у овим школама, значајно за активнан опоравк ученика, компензацију и релаксацију с обзиром на њихова честа статичка и једнострана оптерећења. Теоријска знања из области физичких активности су од великог значаја за укупним бављењем физичким вежбама.

Облици наставе

Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:

теоријска настава ;

мерење и тестирање;

практична настава .

Подела одељења на групе

Одељење се не дели приликом реализације;

Настава се изводи фронтално и по групама, у зависности од карактера методске јединице која се реализује. Уколико је потребно, нарочито за вежбе из корективне гимнастике, пориступ је индивидуалан.

Место реализације наставе

Теоријска настава се реализује у учионици или у сали, истовремено са практичном наставом;

Практична настава реализује се на спортском вежбалишту (сала, спортски отворени терени, базен, клизалиште, скијалиште).

Препоруке за реализацију наставе

Настава се реализује у циклусима који трају приближно 10-12 часова (узастопних). Наставнику физичког васпитања је остављено да, зависно од потреба, прецизира трајање сваког циклуса, као и редослед њиховог садржаја.

Садржај циклуса је:

-за проверу нивоа знања на крају школске године – један;

-за атлетику – један;

-за гимнастику: вежбе на справама и тлу - један

-за спорт по избору ученика – два;

-за повезивање физичког васпитања са животом и радом – један.

Начин остваривања програма

Садржаји програма усмерени су на: развијање физичких способности; спортско-техничко образовање; повезивање физичког васпитања са животом и радом.

Годишњи план, програм и распоред кросева, такмичења, зимовања и других облика рада утврђује се на почетку школске године на наставничком већу, на предлог стручног већа наставника физичког васпитања.

Стручно веће наставника физичког васпитања, самостално, одређује редослед обраде појединих садржаја програма и циклуса.

Часови у току недеље треба да буду распоређени у једнаким интервалима, не могу се одржавати као блок часови. Настава се не може одржавати истовремено са два одељења ни на спортском терену ни у фискултурној сали.

У свим разредима настава физичког васпитања се реализује одвојено за ученике и одвојено за ученице, а само у школама које имају по два паралелна објекта за физичко фаспитање дозвољена је истовремена реализација часа

Праћење, вредновање и оцењивање

Праћење напретка ученика у физичком васпитању се обавља сукцесивно у току читаве школске године, на основу методологије праћења, мерења и вредновања ефеката у физичкимом васпитању – стандарди за оцењивање физичких способности ученика и постигнућа у спортским играма

Оквирни број часова по темама:

Тестирање и провера савладаности стандарда из основне школе (6 часова).

Теоријских часова (2 у првом и 2 у другом полугодишту).

Атлетика (12 часова).

Гимнастика: вежбе на справама и тлу (12) часова.

Спортска игра: по избору школе(12 часова).

Физичка активност, односно спортска активност:у складу са могућностима школе а по избору ученика (10 часова).

Пливање (10 часова).

Провера знања и вештина (4 часа).

ПОСЕБНЕ АКТИВНОСТИ

Из фонда радних дана и за извођење редопвне наставе школа у току школске године организује:

Два целодневна излета са пешачењем

I разред до 12км (укупно у оба правца);

II разред до 14 км (укупно у оба

правца);

III разред do 16 km(укупно у оба правца);

Два кроса : јесењи и пролећни

Стручно веће наставника физичког васпитања утврђује програм и садржајизлета, и дужину стазе за кросеве, према узрасту ученика.

Школа организује и спроводи спортска такмичења, као јединствени део процеса наставе физичког васпитања.Спортска такмичења организују се у оквиру радне суботе и у друго време које одреди школа. Међушколска спортска такмичења организују се у оквиру календара које одреди Савез за школски спорт и олимпијско васпитање Србије које је уједно и организатор ових такмичења.

МАТЕМАТИКА

Циљ и задаци

Циљ наставе математике је да ученици усвоје знања, развију вештине, формирају ставове потребне за схватање појава и законитости у природи и друштву, формирање научног погледа на свет, решавање разноврсних задатака из струке и свакодневног живота, наставак математичког образовања и самообразовања и развијање личности ученика.

Задаци наставе математике су да ученици:

- развијају логичко и апстрактно мишљење;
- развијају способности јасног и прецизног изражавања и коришћења основног математичко-логичког језика;
- развијају способности одређивања и процене квантитативних величина и њиховог односа;
- разликују геометријске објекте и њихове узајамне односе и трансформације;
- разумеју функционалне зависности, њихово представљање и примену;
- развијају способности сагледавања струковних проблема и њиховог математичког моделовања и решавања;
- развијају систематичност, уредност, прецизност, темељност, истрајност, критичност у раду, креативност и формирају систем вредности;

- развијају радне навике и унапреде способности за самостални и групни рад;
- стекну знања и вештине применљиве у савладавању наставних програма других предмета;
- унапреде способност коришћења различитих извора информација и стручне литературе;
- формирају свест о универзалности и примени математичког начина мишљења;
- буду подстакнути за стручни развој и усавршавање у складу са индивидуалним способностима и потребама струке и друштва;
- унапреде способности решавања различитих проблема и нових ситуација у процесу рада и свакодневном животу.

М13 (4+4+4+4=16) - за четворогодишње образовање у подручјима рада: електротехника (сви образовни профили),

ПРОГРАМ М13 (4+4+4+4)

Електротехника (сви образовни профили); геодезија и грађевинарство (грађевински техничари за: високоградњу, нискоградњу, хидроградњу, лабораторијска испитивања); геологија, рударство и металургија (сви образовни профили у рударству); машинство и обрада метала (машински техничар, техничар за компјутерско управљање, техничар хидраулике и пнеуматике, машински техничар мерне и регулационе технике, ваздухопловни машински техничар); хемија, неметали и графичарство (сви образовни профили осим графичара).

Четворогодишње образовање

I и II разред

I разред

(4 часа недељно, 140 часова годишње)

Логика и скупови (14)

Основне логичке и скуповне операције. Важнији закони закључивања. Основни математички појмови, дефиниција, аксиома, теорема, доказ.

Декартов производ, релације и функције. Елементи комбинаторике - пребројавање коначних скупова (правило збира и правило производа).

Реални бројеви (9)

Преглед бројева, операције, поље реалних бројева.

Приближне вредности реалних бројева (грешке, граница грешке, заокругљивање бројева; основне операције са приближним вредностима).

Пропорционалносг величина (10)

Размера и пропорција, пропорционалност величина (директна, обрнута, уопштење), примене (сразмерни рачун, рачун поделе и мешања).

Процентни рачун, каматни рачун.

Таблично и графичко приказивале стања, појава и процеса.

Увод у геометрију (12)

Тачка, права и раван. Односи припадања и распореда. Међусобни положаји тачака, правих и равни.

Дуж, угао, диедар.

Нормалност правих и равни. Угао између праве и равни, угао између две равни.

Изометријске трансформације (28)

Подударност фигура, подударност троуглова, изометријска трансформација.

Вектор, једнакост вектора и операције са векторима, примене. Транслација.

Ротација.

Симетрија (осна, централна, раванска).

Примене изометријских трансформација у доказним и конструктивним задацима о троуглу, четвороуглу, многоуглу и кругу.

Рационални алгебарски изрази (16)

Полиноми и операције са њима, дељивост полинома. Растављање полинома на чиниоце. Важније неједнакости (доказивање).

Операције са рационалним алгебарским изразима (алгебарски разломци).

Линеарне једначине и неједначине.

Линеарна функција (16)

Линеарне једначине са једном и више непознатих.

Еквивалентност и решавање линеарних једначина са једном непознатом.

Линеарна функција и њен график.

Систем линеарних једначина са две и три непознате (разне методе решавања).

Примена линеарних једначина на решавање различитих проблема.

Линеарне неједначине са једном непознатом и њихово решавање. Неједначине облика (ax+b)(cx +d)< 0 (где је знак < могуће заменити било којим од следећих знакова >, ≥, ≤).

Хомотетија и сличност (14)

Размера и пропорционалност дужи. Талесова теорема и њене примене.

Хомотетија, хомотетија и сличност.

Сличност троуглова, примена код правоуглог троугла, Питагорина теорема. Примена сличности у решавању конструктивних и других задатака.

Тригонометрија правоуглог троугла (9)

Тригонометријске функције оштрог угла. Основне тригонометријске идентичности.

Решавање правоуглог троугла.

НАПОМЕНА: Обавезна су четири двочасовна школска писмена задатка са једночасовним исправкама (12).

II разред

(4 часа недељно, 140 часова годишње)

Степеновање и кореновање (26)

Степен чији је изложилац цео број, операције. Децимални запис броја у стандардном облику.

Функција y=xn (п N) и њен график.

Корен, степен чији је изложилац рационалан број. Основне операције са коренима.

Комплексни бројеви и основне операције са њима.

Квадратна једначина и квадратна функција (36)

Квадратна једначина са једном непознатом и њено решавање. Природа решења квадратне једначине (дискриминанта).

Вијетове формуле, растављање квадратног тринома на линеарне чиниоце, примене.

Неке једначине које се своде на квадратне.

Квадратна функција и њен график, екстремна вредност.

Квадратне неједначине.

Простији системи једначина са две непознате које садрже квадратну једначину (квадратна и линеарна, две чисто квадратне), са графичком интерпретацијом.

Простије ирационалне једначине.

Тригонометријске функције (42)

Уопштење појма угла, мерења угла, радијан.

Тригонометријске функције ма ког угла, вредности тригонометријских функција ма ког угла, свођење на први квадрант, периодичност.

Графици основних тригонометријских функција. Графици функција облика y=Asin(ax+b) y=Acos(ax+b).

Адиционе теореме. Трансформације тригонометријских израза (тригонометријских функција двоструких углова и полууглова, трансформације збира и разлике тригонометријских функција у производ и обрнуто).

Тригонометријске једначине и једноставније неједначине.

Синусна и косинусна теорема, решавање троугла.

Примене тригонометрије (у метричкој геометрији, физици, пракси).

Експоненцијална функција, логаритамска функција (24)

Експоненцијална функција и њено испитивање (својства, график). Једноставније експоненцијалне једначине и неједначине.

Појам инверзне функције.

Појам логаритма, основна својства. Логаритамска функција и њен график.

Основна правила логаритмовања, антилогаритмовање. Декадни логаритми. Примене логаритама (геометрија, нумеричка математика, пракса).

Једноставније логаритамске једначине.

НАПОМЕНА: Обавезна су четири двочасовна школска писмена задатка са једночасовним исправкама (12).

III разред

(4 часа недељно, 140 часова годишње)

Полиедри (20)

Рогаљ, триедар. Полиедар, Ојлерова теорема, правилни полиедри.

Призма и пирамида, равни пресеци призме и пирамиде.

Површина полиедра. Површина призме, пирамиде и зарубљене пирамиде.

Запремина полиедра, запремина квадра, Кавалијеријев принцип. Запремина призме, пирамиде и зарубљене пирамиде.

Обртна тела (15)

Цилиндрична и конусна површ, обртна површ.

Прав ваљак, права купа и зарубљена права купа. Површина и запремина правог кружног ваљка, праве кружне купе и зарубљене кружне купе.

Сфера и лопта, равни пресеци сфере и лопте. Површина лопте, сферне калоте и појаса. Запремина лопте.

Уписана и описана сфера полиедра, правог ваљка и купе.

Вектори (14)

Правоугли координатни систем у простору, пројекције вектора, координате вектора.

Скаларни, векторски и мешовити производ вектора. Неке примене вектора.

Аналитичка геометрија у равни (40)

Растојање између две тачке. Подела дужи у датој размери.

Површина троугла.

Права: разни облици једначине праве, угао између две праве, растојање тачке од праве.

Криве линије другог реда: кружница, елипса, хипербола, парабола (једначине, међусобни односи праве и кривих другог реда, услов додира, тангента и заједничка својства).

Елементи линеарне алгебре и линеарног програмирања (14)

Системи линеарних једначина. Гаусов поступак.

Линеарна неједначина са две непознате и систем линеарних неједначина са две непознате (уз графичку интерпретацију).

Појам линеарног програмирања, примери (транспортни проблем и др.). Решавање проблема линеарног програмирања: екстремна вредност израза Ax+By+C на конвексном полигону (геометријски приступ).

Математичка индукција. Низови (20)

Математичка индукција и неке њене примене.

Основни појмови о низовима, гранична вредност низа.

Аритметички низ. Геометријски низ.

Неке примене низова.

Комплексни бројеви (5)

Тригонометријски облик комплексног броја, Моаврова формула. Неке примене комплексних бројева.

НАПОМЕНА: Обавезна су четири двочасовна школска писмена задатка са једночасовним исправкама (12).

IV разред

(4 часа недељно, 128 часова годишње)

Функције (28)

Важнији појмови и чињенице о функцијама једне променљиве (дефинисаност, нуле, парност, монотоност, периодичност). Сложена функција (појам и једноставнији примери).

Преглед елементарних функција.

Гранична вредност и непрекидност функције (геометријски смисао). Асимптоте.

Извод функције (26)

Прираштај функције. Извод функције (проблем тангенте и брзине). Основне теореме о изводу, изводи елементарних функција.

Диференцијал и његова примена код апроксимација функццја.

Испитивање функција (уз примену извода), график функције.

Интеграл (22)

Неодређени интеграл. Основна правила о интегралу, табела основних интеграла, интеграли неких елементарних функција.

Метод замене, метод парцијалне интеграције.

Најједноставнији примери диференцијалних једначина: $y'=f(x)g(y)$, $y''=C$, $y''= -k2\ y$

Одређени интеграл, Њутн-Лајбницова формула (без доказа).

Примене одређеног интеграла (ректификација, квадратура, кубатура).

Комбинаторика (12)

Основна правила. Варијације, пермутације; комбинације (без понављања).

Биномни образац.

Вероватноћа и статистика (28)

Случајни догађаји. Вероватноћа. Условна вероватноћа и независност. Случајне величине. Биномна, Пуасонова и нормална расподела. Средња вредност и дисперзија. Популација, обележје и узорак.

Прикупљање, сређивање и приказивање података. Појам оцене параметара. Оцене вероватаоће, средње вредности и дисперзије. Интервалне оцене за вероватноћу и средњу вредност.

НАПОМЕНА: Обавезна су четири двочасовна школска писмена задатка са једночасовним исправкама (12).

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

Битне карактеристике програма

Основне карактеристике програма математике су: усклађеност са програмом математике за основну школу; заступљеност заједничких садржаја из програма математике за гимназије и стручне школе; логичка повезаност садржаја, посебно са аспекта развоја математике; настојање, где год је то било могуће, да садржаји математике претходе садржајима других предмета у којима се математика примењује; заступљеност оних елемената развоја математике који чине основу математичке културе свих свршених ученика средњих школа; хоризонтална и вертикална усклађеност између програма математике за поједине групације струка и степена стручне спреме, као и између ових програма и програма за поједине смерове у гимназији (распоред тема по разредима, њихов обим, основни захтеви и сл.).

При избору садржаја програма била је врло значајна образовна и васпитна функција наставе математике и њен допринос даљем оспособљавању ученика да логички мисле и стваралачки приступају решавању различитих проблема, јер таква оспособљеност (захваљујући адекватнимматематичким садржајима и методама) има широки утицај на многобројне делатности и омогућава касније ефикасно учење.

Веома су значајни и практични циљеви наставе математике. То значи да се води рачуна о примени математике у животу, пракси и другим научним областима које ученици на овом когнитивном нивоу изучавају или ће их учити касније.

За реализацију циља и задатака наставе математике изабрани садржаји програма су довољно приступачни свим ученицима. Они такође могу и стимулативно деловати на ученике, јер они имају могућност да их усвоје и на нешто вишем нивоу (већи степен апстракције и генерализације, синтезе и примене, стваралачко

решавање проблема). У вези с тим, строгост у интерпретацији садржаја треба да буде присутна у прихватљивој мери, уз ослањање на математичку интуицију и њено даље развијање. Мотивација и интуитивно схватање проблема треба да претходе строгости и критичности, а излагање градива мора бити праћено добро одабраним примерима. Након довољног броја урађених примера треба приступити генералисању појма, чињенице и сл. Наиме, школска математика не може бити сасвим формализована, тј. изложена строго дедуктивно. Колико ће она строга бити одређује уџбеник и наставник математике (у зависности од фонда часова, састава одељења и предзнања ученика).

ОБЈАШЊЕЊЕ САДРЖАЈА ПРОГРАМА

(Посебне напомене о обради програмских тема)

Неке опште напомене

1. Да би се остварио постављени циљ, наставе математике, неопходно је у току наставе успешно реализовати одређене образовне, васпитне и практичне задатке, истакнуте, на почетку програма.

Услови за успешну реализацију програма математике су: правилно планирање и редовно припремање наставника за извођење наставе; целисходно коришћење фонда часова и добро организован наставни процес; комбинована примена савремених наставних метода и разноврсност облика рада са ученицима, уз смишљено одабирање и припремање примера и задатака и употребу одговарајућих наставних средстава, учила за наставу математике и рачунара. Све то треба да одрази интенције програма: подизање нивоа наставе и њену актуелизацију, стварање услова у којима ће ученици сопственим напорима усвајати трајна и активна математичка знања и оспособљавати се за примену тих знања и стицање нових знања.

Тако организована и извођена настава математике, уз пуно интелектуално ангажовање ученика у свим фазама наставног процеса, у већој мери је ефикасна и продуктивна. Такође подстиче самоиницијативу ученика у стицању знања и доприноси изграђивању радних навика и подизању радне културе ученика (што је и важан васпитни задатак наставе).

2. Реализација програма математике, посебно у Iразреду, треба да представља природан прелаз од наставе у основној школи и да се заснива на већ стеченим математичким знањима ученика (што омогућава доста добра вертикална повезаност програма математике у средњим школама и основној школи). Објективна ситуација изискује и извесно систематско утврђивање и обнављање оних садржаја из програма основне школе на којима се заснива обрада садржаја у средњојшколи, а то се може постићи интегрисањем појединих садржаја изосновне школе у обраду нових садржаја на оном месту где је то потребно и у оној фази наставе када је то актуелно (обнављање на самом часу и самостално обнављање од стране ученика кроз домаћи рад и сл.). То претпоставља смишљено и студиозно планирање градива од страненаставника.

3. У погледу математичке терминологије мора постојати континуитет у односу на коришћену (прописану) терминологију у основнојшколи**.**

4. Ради осавремењивања наставе математике и ефикаснијег усвајања садржаја, пожељно је да се обезбеди и присуство рачунарске подршке у настави математике (у почетној фази у фронталном облику рада и уз коришћење узорних демонстрационих програмских апликација, уколико нема услова за масован индивидуални рад ученика на рачунару у оквиру наставе математике).

Објашњење садржаја – начин реализације (начин остваривања програма)

За све програме (М4 - М14) даје се заједничко објашњење садржаја програма - начин остваривања програма, с тим што се евентуалне разлике које се односе на поједине програме, односно садржаје, наводе у одговарајућем делу.

Овде се укратко указује само на оно што је најбитније у свакој теми програма (важни појмови, чињенице, идеје, методе и др.), тј. на оно што је основни циљ при реализацији садржаја, без обзира на број часова предвиђених за одређену тему. Наравно, уколико је број часова већи, садржаји теме треба да буду обрађени и усвојени у већој мери (и у дубину и у ширину). Тако, на пример, свака тема из програма М14 реализоваће се знатно шире и дубље него у осталим програмима. Ово ће у извесној мери зависити и од конкретне ситуације (природа струке, састав одељења, други услови).

Iразред

Логика н скупови. Ову тему треба реализовати кроз понављање, продубљивање и допуњавање оног што су ученици учили у основној школи. Ови логичко-скуповни садржаји (исказ, формула, логичке и скуповне операције, основни математички појмови, логичко закључивање и доказивање тврдњи) су извесна основа за виши ниво дедукције и строгости у реализацији осталих садржаја програма математике на овом нивоу образовања и васпитања ученика. При томе, нагласак треба да буде на овладавању математичко-логичким језиком и разјашавању суштине значајннх математичких појмова и чињеница, без превеликих формализација.

Важан моменат у спречавању формализма и усмеравању пажње у настави математике на суштинска питања јесте правилно схватање улоге и места логичко-скуповне (па и геометријске) терминологије и симболике. Симболика треба да се користи у оној мери у којој олакшава изражавање и записе (а не да их компликује), скраћује време (а не да захтева додатна објашњења), помаже да се градиво што боље разјасни (а не да отежава његово схватање).

Елементе комбинаторике објаснити на једноставнијим примерима и задацима, као примену основних принципа пребројавања коначних скупова. Треба имати у виду да обрадом ових садржаја није завршена и изградња појединих појмова, јер ће се они дограђивати и у каснијим програмским темама.

Реални бројеви. У краћем прегледу бројева од природних до реалних, треба извршити систематизацију знања о бројевима стеченог у основној школи, посебно истичући принцип перманенције својстава рачунских операција. При томе посебну пажњу обратити на својства рачунских операција, као основу за рационализацију рачунања и трансформације израза у оквиру других тема. У зависности од конкретне ситуације, ово се може дати и на нешто вишем нивоу. Посебну пажњу треба посветити обради приближних вредности. При томе ученик треба да схвати да рачунање са реалним бројевима најчешће значи рачунање са приближним вредностима.

Пропорционалност величина. Карактеристика ове теме је што у њој долази до изражаја повезивање и примена разних математичких знања. На бази проширивања и продубљивања раније стечених знања, основну пажњу треба посветити примени функција директне и обрнуте (у основној школи се не обрађује детаљно) пропорционалности и пропорција у решавању разних практичних задатака, повезујући то са табличним и графичким приказивањем одређених стања, процеса и појава.

Увод у геометрију. Ово је уводна тема у геометрију, нарочито у погледу упознавања ученика са аксиоматским приступом изучавању геометрије (основни и изведени појмови и ставови, дефиниције важнијих геометријских фигура). Полазећи од посебно изабраних аксиома припадања, распореда и паралелности треба на неколико једноставнијих примера упознати ученике са суштином и начином доказивања теорема.

Подударност, изометријске трансформације. Обрада садржаја из ове теме (подударност, вектори, изометријске трансформације) треба да буде наставак онога што се о томе учило у основној школи. Појам вектора изградити до нивоа неопходног за ефикасну примену. Кроз понављање треба истаћи основна својства сваке од изучаваних изометрија, а нешто више обрадити изометријске трансформације као пресликавања равни у саму себе, њихову класификацију и нарочито њихове примене (као метода) у доказним и конструктивним задацима у вези са троуглом, четвороуглом и кружницом. Трансформације користити у оној мери у којој олакшавају изучавање одређених садржаја геометрије.

Рационални алгебарски изрази. Циљ ове теме је да ученици, користећи својства операција са реалним бројевима, овладају идејама и поступцима вршења идентичних трансформација полинома и алгебарских разломака. При томе тежиште треба да буде на разноврсности идеја, сврси и суштини тих трансформација, а не на раду са компликованим изразима. Одређену пажњу треба посветити важнијим неједнакостима (доказивање и примена: неједнакост између средина и др.).

Линеарне једначине н неједначине. Линеарне функције. У оквиру ове теме треба извршити продубљивање и извесно проширивање знања ученика о линеарној функцији, линеарним једначинама и неједначинама, која су стекли у основној школи,

истичући појам еквивалентности једначина и неједначина и примену у њиховом решавању. Треба узимати и примере једначина у којима је непозната у имениоцу разломка, као и оне које садрже један или два параметра.

У сваком случају, треба избегавати једначине и неједначине са сувише сложеним изразима. На неколико једноставнијих примера може се показати и решавање система линеарних једначина са више од две непознате. У овој теми тежиште треба да буде на примени једначина на решавање разних проблема. Приликом обраде неједначина и система неједначина са једном непознатом ограничити се само на оне које не садрже параметре. Решења неједначина записивати на више начина (опредељујући се за најприхватљивији), користећи при томе првенствено унију и пресек скупова.

Хомотетија и сличност. У оквиру ове теме, поред мерења дужи (повезујући самерљивост дужи с карактером размере њихових дужина) и усвајања Талесове теореме (са применама), ученици треба да упознају хомотетију као једну трансформацију равни која није изометријска, а сличност као композицију хомотетије и изометрије (односно, хомотетију као трансформацију сличности), као и да уоче практичне примене сличности. Посебно треба да схвате суштину метода сличности у решавању рачунских и конструктивних задатака. Значајна је примена сличности у доказивању појединих теорема (Питагорине и др.). Може се обрадити и однос површина сличних многоуглова (у виду задатка). Одговарајућу пажњу треба посветити примени Питагорине теореме у рачунским и конструктивним задацима.

Тригонометрија правоуглог троугла. (У програмима М6-М8 и М12-М14. У осталим програмима садржаји ове теме су у IIразреду (М9-М11) или IIIразреду (М5) у оквиру теме „Елементи тригонометрије“.) Ученици треба да схвате везе између страница и углова правоуглог троугла (дефиниције тригонометријских функција оштрог угла), њихове последице и примене. При решавању правоуглог троугла треба се ограничити на једноставније и разноврсне задатке.

IIразред

Степеновање и кореновање. У овој наставној теми треба посветити пуну пажњу усвајању појма степена и корена и савлађивању операција са њима (на карактеристичним, али не много сложеним задацима). Од посебног је значаја релација $\sqrt{a^2}=|a|$, атакође и децимални запис броја у тзв. стандардном облику $a \cdot 10^n$, где је $1< a<10$ и $n \in Z$. Рационалисање обрадити на примерима у којима су имениоци облика: $\sqrt{a}, \sqrt{a} \pm \sqrt{b}$. Функцију $y = x^n$ испитивати само у неколико случајева (за $n \leq 4$), са закључком о облику графика када је изложилац n паран и када је непаран број. У вези са комплексним бројевима треба обрадити само основне појмове и чињенице које ће бити неопходне при изучавању садржаја о квадратној једначини.

Квадратна једначина и квадратна функција. Садржаји ове теме значајни су са становишта систематског изграђивања алгебре и практичних примена. Треба решавати и једначине са непознатом у имениоцу разломка, које се своде на

квадратне једначине, као и једноставније једначине са параметрима. Посебну пажњу посветити примени квадратних једначина и неједначина у решавању разноврсних, а једноставнијих проблема. Неопходно је да ученици добро науче да скицирају и "читају" график квадратне функције. При испитивању квадратне функције у већој мери треба користити управо њен график (његову скицу), не инсистирајући много на одређеној "шеми испитивања функције" у којој цртање графика долази тек на крају. Квадратне неједначине треба решавати користећи знања о знаку квадратног тринома, као и знања о решавању линеарних неједначина. Решавати и једноставније ирационалне једначине (у програмима М12-М14).

Тригонометријске функције(У програмима М12-М14. У програмима М9-М11 у ову тему, али под називом „Елементи тригонометрије“, укључени су (на почетку) и садржаји из подтеме „Тригонометрија правоуглог троугла“. У програмима М5-М7 тема је у III разреду.) При дефинисању и уочавању својстава тригонометријских функција ма ког угла и тзв. свођењу на први квадрант треба користити тригонометријски круг, као и симетрију (осну и централну). Упоредо са одређивањем вредности тригонометријских функција, треба решавати и тригонометријске једначине облика: *sin**ax =b, cosax =b, tgax=b.***Ученици треба да схвате да се многи научни и технички проблеми моделују тригонометријским функцијама, па је зато неопходно настојати да упознају основна својства ових функција, а првенствено да умеју скицирати и „читати“ њихове графике. Посебну целину у тригонометријским садржајима представљају адиционе теореме и њихове последице. Оне су значајне не само за одређене идентичне трансформације у самој тригонометрији, већ и за примене у неким другим предметима. Зато овој целини треба посветити велику пажњу и градиво добро увежбати. Упознавањем синусне и косинусне теореме ученици треба да схвате да се проширују могућности примене тригонометрије на решавање ма којег троугла, као и на решавање разних проблема из метричке геометрије, физике и посебно струковне праксе.

Експоненцијална и логаритамска функција. Приликом обраде ових функција, за уочавање њихових својстава користити првенствено графичке интерпретације. На једноставним примерима упознати одређивање логаритама без употребе џепних рачунара (у циљу продубљивања појма логаритма). Логаритмовање обрадити у мери неопходној за практичне примене (уз коришћење џепних рачунара).

III разред

Полиедри и обртна тела. (У програмима М9-М14. У осталим програмима ова тема је у II разреду.)У обради ових садржаја (у ствари, продубљивању и допуњавању знања која о њима ученици већ имају) значајно је да ученици већ усвојене основне појмове и чињенице просторне геометрије умеју успешно да примењују у решавању задатака (једноставнијих), укључујући и оне практичне природе (одређивање запремине модела неког геометријског тела, конкретне грађевине или предмета, ако унапред нису дати неопходни подаци и сл.). Ученици треба да "виде" да се изучавана својства просторних фигура широко користе у пракси, астрономији,

физици, хемији и др. Посветити пажњу даљем развијању логичког мишљења и просторних представа ученика, уз позивање на очигледност, коришћење модела (или приручних средстава) и правилно скицирање просторних фигура. Рационалније је и боље прво наћи решење задатка у "општем облику", па онда замењивати дате податке. Корисно је повремено од ученика захтевати да дају процену резултата рачунског задатка (нпр. запремине, површине). Може се као задатак дати одређивање односа површина и односа запремина сличних полиедара и сличних обртних тела, као и одређивање полупречника уписане или описане сфере одређеног геометријског тела. Обрасце за површину и запремину лопте и њених делова није потребно изводити.

Вектори. У овој теми ученици упознају координате вектора, дефиницију и смисао скаларног, векторског и мешовитог производа вектора. Од посебног значаја је координатна интерпретација скаларног, векторског и мешовитог производа и њихова примена (одређивање угла између два вектора, израчунавање површине и запремине фигура, неке примене у физици и др.).

Аналитичка геометрија у равни. Основни циљ у реализацији ове теме јесте да ученици схвате суштину координатног система и његову ефикасну примену. На основу својстава праве и кривих линија другог реда, ученици треба да умеју да формирају њихове једначине и испитују међусобне односе тих линија. Повезати примену аналитичког апарата са решавањем одређених задатака из геометрије.

Елементи лннеарне алгебре и линеарног програмирања. *(*Са овим називом и садржајима само у програму М13. Део ових садржаја, као тема „Елементи линеарног програмирања“, изучава се у програмима М7, М11 и М12).У оквиру ове теме ученици треба да продубе и прошире знање **о** системима линеарних једначина са две непознате, да упознају линеарну неједначину са две непознате, системе линеарних неједначина са две непознате (све то уз графичку интерпретацију) и да упознају суштину проблема линеарног програмирања (решавањем карактеристичних примера). Ови садржаји пружају могућност за повезивање раније стечених знања о једначинама, неједначинама и неким геометријским појмовима.

Један део садржаја из програма М7, М11 и М12 (линеарне једначине, неједначине и системи) укључен је у тему „Аналитичка геометрија у равни“ (садржаји о правој), док су остали издвојени у посебну тему „Елементи линеарног програмирања“.

Математичка индукција. (Математичка индукција изучава се само у програмима М12- М14 у теми „Математичка индукција. Низови“).Ученици треба да схвате значај и суштину математичке индукције као посебног и ефикасног метода у математици за доказивање појединих тврђења. Овај метод треба увести и увежбати помоћу што једноставнијих примера.

Низови. На подесним и једноставним примерима објаснити појам низа као пресликавања скупа **N** у скуп **R,** уз графичку интерпретацију. Као значајне примере низова обрадити аритметички низ и геометријски низ (дефиниција-основно својство, општи члан, збир првих *n*чланова). Појам граничне вредности бесконачног низа увести на једноставним примерима. Извести образац за збир чланова бесконачног геометријског низа, уз илустровање на примерима (периодични децимални разломци, једноставнији примери из геометрије).

Комплексни бројеви. (Само у програмима М13-М14.) Проширивање знања ученика о бројевима, посебно комплексним, на погодно одабраним задацима и кроз практичну примену.

Елементи привредне и финансијске математике. (Само у програмима М9 (у IV разреду: Улози на штедњу, сложени каматни рачун) и М12.) Користити повезаност ових садржаја са раније изучаваним садржајима (пропорционалност величина, степеновање, логаритми, једначине и др.). Ученици треба да разумеју суштину садржаја и овладају техником израчунавања одређених елемената у оквиру тих садржаја (камата, каматне стопе, крајње вредности износа улога и времена улагања, износа и времена плаћања, и сл.), повезујући то са конкретним примерима из праксе.

IV разред

Функције. Допунити и систематизовати ученичка знања о функцији и њеним основним својствима, а затим направити преглед елементарних функција. Упознавање граничне вредности и непрекидности функције треба да буде на основу интуитивног приступа тим појмовима. Није потребно дуже задржавање на техници одређивања граничне вредности разних функција, већ акценат треба да буде на неколико карактеристичних лимеса.

Извод функције. Прво ученике треба упознати са појмовима прираштаја независно променљиве и прираштаја функције и полазећи од појма средње брзине и проблема тангенте на криву, формирати појам количника прираштаја функције и прираштаја независно променљиве, а затим дефинисати извод функције као граничну вредност тог количника када прираштај независно променљиве тежи нули. Указати на основне теореме о изводу и изводе неких елементарних функција. Уз појам диференцијала и његово геометријско значење треба указати и на његову примену код апроксимације функција. Пажњу посветити испитивању функција и цртању њихових графика користећи извод функције (не узимајући сувише компликоване примере).

Интеграл. Програм предвиђа да се прво обради неодређени интеграл, па је потребно објаснити везу између извода и интеграла и увести појам примитивне функције. Интеграљење објаснити као операцију која је инверзна диференцирању. Поред табеле основних интеграла и њене примене показати и неке методе интеграљења (метода замене и метода парцијалне интеграције). Полазећи од проблема површине и рада, доћи до појма одређеног интеграла као граничне вредности збира бесконачно много бесконачно малих величина. Указати на основна

својства одређеног интеграла, а акценат треба да буде на применама одређеног интеграла.

Комбинаторика.(Само у програмима М10-М14) На основу раније стечених знања о пребројавању коначних скупова (основни принципи) ученици треба да упознају суштину издвајања, распоређивања и одређивања броја одређених распореда, уочавајући разлику између појединих врста распоређивања објеката (на погодно одабраним примерима). Важно је добро увежбати препознавање појединих врста комбинаторних објеката на довољном и одабраном броју разноврсних задатака. Тек онда треба да уследе одговарајуће формуле за број варијација, пермутација и комбинација. Повезујући биномне коефицијенте са комбинацијама, могу се показати неке примене биномног обрасца.

Вероватноћа и статистика.После увођења појма случајног догађаја увести појам вероватноће (преко појма релативне фреквенције и класичном дефиницијом), као и основне теореме о вероватноћи. На погодно изабраним примерима треба увести појам случајне променљиве и указати на неке њене нумеричке карактеристике и расподеле. Истаћи улогу случајног узорка и статистичког експеримента, **а** затим објаснити начин прикупљања података, њиховог приказивања и одређивања важнијих статистичких карактеристика.

Елементи финансијске математике. *(*Само у програму М11) У овој теми долази до изражаја повезивање са многим раније изучаваним садржајима, посебно из области привредне математике. Ученици треба да разумеју суштину појмова финансијске математике и да на примерима из праксе умеју да направе амортизациони план зајма (са потребним израчунавањима), да врше конверзију зајма и сл.

РАЧУНАРСТВО И ИНФОРМАТИКА

(за образовне профиле четворогодишњег образовања)

Циљ и задаци

Циљ наставног предмета рачунарство и информатика у средње стручној школи је стицање знања, овладавање вештинама и формирање вредносних ставова који доприносе развоју информатичке писмености неопходне за живот у савременом друштву, даље стручно усавршавање и практичну примену у процесу рада; као и оспособљавање ученика да ефикасно и рационално користе рачунаре на начин који не угрожава њихово физичко и ментално здравље.

Задаци наставе рачунарство и информатика су да ученици:

- развију свест о неопходности коришћења рачунара у свакодневном животу и раду и значају информатике за функционисање и развој друштва;

- примене стечена знања и вештине у стицању конкретног образовања за будуће занимање;

- јачају способност за прецизно и концизно дефинисање проблема; упознају се са алгоритамским начином решавања проблема и основним алгоритмима;

- стекну знања потребна за подешавање параметара оперативног система на нивоу корисничког интерфејса, коришћење могућности оперативних система и система датотека конкретног оперативног система;

- овладају коришћењем програма за обраду текста и табеларних података и креирање докумената у коме су интегрисани текст, слика и табела;

- упознају начине израде презентација и оспособе се за израду једноставнијих презентација;

- разумеју принципе функционисања интернета, локалних мрежа и оспособе се за коришћење мрежних ресурса, интернет сервиса и система за електронско учење;

- унапреде способности за брзо, ефикасно и рационално проналажење информација коришћењем рачунара, као и њихово критичко анализирање и преношење;

- развију прецизност, рационалност и креативност у раду са рачунаром;

- на адекватан начин користе предности рачунара и друштвених мрежа у удруживању са другима и покретању акција чији је циљ ширење корисних информација или пружање помоћи и подршке онима којима је то потребно;

- изграде правилне ставове према коришћењу рачунара, без злоупотребе и претеривања које угрожава њихов физичко и ментално здравље;

- упознају савремена ергономска решења која олакшавају употребу рачунара и изграде спремност за праћење нових решења у области информатичке технологије;

- развијају способности да стечена знања примењују за решавање проблема и нових ситуација у процесу рада и свакодневном животу.

I разред

(2 часа недељно, 64 - 74 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

1. Основе рачунарске технике (6-8)

Информација и информатика. Развој информационих технологија. Јединице за мерење количине информација(бит, бајт, редови величине). Значај и примена рачунара у разним областима људске делатности. Утицај рачунара на здравље. Структура и принцип рада рачунара. Основне компоненте рачунара и утицај компоненти на перформансе рачунара.

2. Основе рада у оперативном систему са графичким интерфејсом (8-10)

Оперативни систем.

Системски софтвер.

Апликативни софтвер.

Верзије и модификације програма.

Дистрибуција програмских производа (комерцијална, дељена (енгл. shareware), јавно доступна (енгл. freeware), пробна (енгл. trial)).

Основни елементи графичког интерфејса оперативног система (радна површина, прозор, икона, дугме, панел, мени, каталог).

Покретање програма.

Датотека (атрибути датотеке, типови датотека, путања датотеке, групно име датотека) и основне операције над датотеком.

Каталог.

Архивирање датотека и средства за архивирање датотека.

Основна подешавања оперативног система: подешавање датума и времена, радне површине (позадине, чувара екрана, резолуције екрана), регионална подешавања, промена корисничких налога.

Инсталирање корисничких програма. Уклањање програма.

Програми за заштиту рачунара од штетног софтвера

Инсталирање управљачких програма периферних уређаја.

Мултимедијалне могућности оперативног система.

Средства и методе заштите рачунара, информација и права на интелектуалну својину.

3. Текст-процесор (14-16)

Радно окружење текст-процесора. Једноставнија подешавања радног окружења. Правила слепог куцања. Подешавање и промена језика тастатуре („писма“). Операције са документима (креирање, отварање, премештање од једног до другог отвореног документа, чување, затварање). Уређивање текста. Коришћење симбола за форматирање. Премештање садржаја између више отворених докумената. Уметање у текст: специјалних симбола, датума и времена, слика, текстуалних ефеката. Проналажење и замена задатог текста. Уметање и позиционирање нетекстуалних објеката. Уметање табеле у текст. Форматирање текста (страница,

ред, маргине, проред). Исправљање грешака. Нумерација страница. Израда стилова. Генерисање садржаја. Штампање документа.

4. Слајд-презентације (10-12)

Презентације и њихова примена. Основне етапе при развоју слајд-презентације. Правила дизајна презентације. Радно окружење програма за израду слајд-презентација. Подешавања радног окружења. Креирање фото-албум презентације. Типови „погледа“ на презентацију. Основне операције са слајдом. Додавање и форматирање текстуалних објеката. Додавање нетекстуалних објеката (графички, звучни, видео, ...). Анимација објеката слајда. Анимација прелаза између слајдова. Дизајн позадине и „мастер“ слајда. Интерактивна презентација (хипервезе, акциона дугмад). Подешавање параметара приказа презентације. Штампање презентације.

5. Рад са табелама (14-16)

Основни појмови (прикупљање података, њихово табеларно и графичко приказивање на разне начине, као и читање и тумачење таквих приказа). Основни појмови о програмима за рад са табелама (структура документа, формати датотека). Подешавање радног окружења (палете алатки, пречице, лењир, поглед, зум...). Додавање, брисање, премештање и преименовање радних листова. Типови података. Уношење података у табелу (појединачни садржаји ћелија и аутоматске попуне). Подешавање димензија, премештање, фиксирање и сакривање редова и колона. Уношење формула са основним аритметичким операцијама, користећи референце на ћелије. Копирање формула, релативно и апсолутно референцирање ћелија. Функције за: сумирање, средњу вредност, минимум, максимум, пребројавање, заокруживање. Логичке функције. Форматирање ћелија (број децималних места, датум, валута, проценат, поравнање, прелом, оријентација, спајање ћелија, фонт, боја садржаја и позадине, стил и боја рама ћелије). Сортирање и филтрирање. Намена различитих типова графикона, приказивање података из табеле помоћу графикона. Подешавање изгледа странице документа за штампање (оријентација папира, величина, маргине, прелом, уређивање заглавља и подножја, аутоматско нумерисање страна). Прегледање документа пре штампања, штампање документа и његових делова.

6. Интернет и електронска комуникација (12-14)

Појам рачунарске мреже. Рачунари-сервери и рачунари-клијенти. Глобална мрежа (Интернет). Интернет-провајдери и њихове мреже. Технологије приступа Интернету.

Сервиси Интернета: World Wide Web, FTP, електронска пошта, веб-форуми. Веб-читачи. Претраживачи, претраживање и коришћење информација са Интернета. Интернет мапе. Виртуелни телефон. Друштвене мреже и њихово коришћење. Електронска трговина, електронско пословање и банкарство. Електронски подржано учење. Право и етика на Интернету.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

I разред

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања

Облици наставе: Настава се реализује кроз лабораторијске вежбе

Место реализације наставе: Лабораторијске вежбе се реализују у рачунарској лабораторији

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на две групе

Препоруке за реализацију наставе:

На почетку наставе урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послужи као оријентир за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе.

У уводном делу двочаса наставник истиче циљ и задатке одговарајуће наставне јединице, затим реализује теоријски део неопходан за рад ученика на рачунарима. Уводни део двочаса, у зависности од садржаја наставне јединице, може да траје највише 30 минута. Након тога организовати активност која, у зависности од теме, подстиче изградњу знања, анализу, критичко мишљење, интердисциплинарно повезивање. Активност треба да укључује практичан рад, примену ИКТ, повезивање и примену садржаја различитих наставних предмета, тема и области са којима се сусрећу изван школе. Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за учење и подстичу формирање ставова, уверења и система вредности у вези са развојем језичке и информатичке писмености, здравим стиловима живота, развојем креативности, способности вредновања и самовредновања.

Годишњи фонд часова зависи од броја наставних недеља у првом разреду који је дефинисан наставним планом за сваки образовни профил. Све школе, које у наставним плановима имају у првом разреду 36, односно 37 наставних недеља без блок наставе, могу реализовати садржаје овог предмета са 72, односно 74 часа годишње. Повећан број часова (2 или 4 часа) оставља се наставнику да распореди на оне тематске целине за које сматра да је то потребно. Уз сваку тему програма дат је и оријентациони број часова који има циљ да наставнику сугерише обим, дубину и начин интерпретације појединих целина, односно тема. Овај фонд часова је оквирног карактера и треба га усклађивати са конкретном ситуацијом у одељењу и специфичностима за сваки профил. У реализацији програма треба се придржавати наведеног редоследа теме.

При реализацији програма дати предност пројектној, проблемској и активној настави, кооперативном учењу, изградњи знања и развоју критичког мишљења. Подстицати тимски рад и сарадњу нарочито у областима где наставник процени да су присутне велике разлике у предзнању код појединих ученика. Уколико услови дозвољавају дати ученицима подршку хибридним моделом наставе (комбинацијом

традиционалне наставе и електронски подржаног учења), поготово у случајевима када је због разлика у предзнању потребна већа индивидуализација наставе.

У наредном тексту, у заградама је наведен препоручени број часова за савлађивање садржаја.

При реализацији тематске целине Основе рачунарске технике ученици би требало да усвоје значење појмова информација и информатика; овладају вештином превођења броја из декадног у бинарни бројевни систем и обратно (1); знају да објасне како се у рачунару кодирају текстуална, графичка и звучна информација, усвоје појмове бит, бајт, и редове величине за мерење количине информација (1). Потребно је да ученици стекну знања о структури и принципу рада рачунара, функцији његових компоненти и утицају компоненти на перформансе рачунара. Ово треба постићи тако што ће ученици знати да: наведу и практично препознају из којих се компоненти састоји рачунар (1); објасне намену оперативне и спољашње меморије у рачунарском систему, наброје врсте спољашњих меморија и објасне њихове карактеристике (1); објасне функцију процесора, матичне плоче и магистрале у рачунару, објасне како се одвија комуникација компоненти у току извршавања програма (1); наведу параметре којима се изражавају перформансе рачунарских компоненти и објасне њихов утицај на перформансе рачунара (1).

Развој информационих технологија сагледати у контексту значаја развоја ових технологија за развој и ширење писмености и развој људског друштва уопште. Подстаћи ученике да повезују развој ИКТ-а са темама из историје, математике, физике и осталим областима људске делатности. Из овог угла сагледати значај информатике, области примене рачунара (и њихов развој), и карактеристике информационог друштва; развити код ученика свест о опасностима и неопходним мерама заштите здравља од претеране и неправилне употребе рачунара (1).

(остаје 1 час за систематизацију теме)

Препоруке за реализацију:

- конкретне примере за вежбање прилагодити образовном профилу.

- при реализацији модула инсистирати на вештинама;

- потребно је објаснити градацију "податак-информација-знање" и утврдити значај информатике у прикупљању и чувању података, трансформацији у корисну информацију и интеграцији у знање;

- за вежбање: превођења количине информација из једне мерне јединице у другу, или превођења из декадног бројевног система у бинарни и обратно, може се користити калкулатор (који се налази у саставу оперативног система);

- важно је да се на примерима (звука, температуре, слике) ученицима приближи процес дискретизације информација, која је неопходна ради обраде на рачунару;

- код упознавања са развојем информационих технологија не упуштати се у перформансе рачунара појединих генерација већ сагледати место информационих технологија у развоју науке и технике у датом историјском периоду и утицај технологије на развој писмености, привреде и људског друштва уопште (реализовати кроз дискусију);

- принцип рада рачунарског система објаснити правећи паралелу са системима који су ученицима већ познати из ранијег искуства.

- ученици треба да упознају функционалне могућности компоненти и принцип рада рачунара без упуштања у детаље техничке реализације (електронске схеме, конструктивни детаљи итд.);

- основне компоненте рачунара: објаснити ученицима начин повезивања рачунара, улазно – излазне портове и уређаје спољашње меморије, а централну јединицу само на нивоу основне блок – шеме (матична плоча, напајање, РАМ, процесор, графичка, звучна и мрежна карта);

- објаснити значај и направити хијерархију утицаја појединих компоненти РС на перформансе рачунара;

- развој компоненти рачунара треба приказати занимљивим видео исечцима и другим материјалима са Интернета;

- пожељно је да се ученицима покаже редослед расклапања и склапања рачунара, и омогући да то сами понове: из компоненти саставе рачунар и покрену га;

- корисно је да се ученицима укаже на једноставне кварове које могу сами препознати и отклонити;

- уводећи опште појмове, на пример: капацитет меморије, брзина процесора, наставник треба да упозна ученике са вредностима ових параметара на школским рачунарима (користећи „контролну таблу“ оперативног система);

- за домаћи, ученици могу да, за кућне рачунаре, направе листу компоненти и њихових карактеристика;

- ради постизања важног педагошког циља: развоја код ученика навике за самостално коришћење помоћне литературе, у овој наставној области ученици за домаћи задатак могу да, коришћењем рачунарских часописа или Интернета, опишу конфигурацију рачунарског система која у том моменту има најбоље перформансе.

При реализацији тематске целине Основе рада у оперативном систему са графичким интерфејсом ученик треба да стекне знања о значају програмске подршке за функционисање рачунара и утицају на његове могућности, као и знања, вештине и навике битне за успешно коришћење основних могућности оперативног система. Ово треба постићи тако што ће ученици научити да објасне основне функције

оперативног система, разлику између системског и апликативног софтвера, наведу етапе у развоју програмског производа (1); објасне карактеристике дистрибуција програмских производа, разликују права коришћења лиценцираних програмских производа и информација до којих може доћи путем мреже. Ученицима развити правну и етичку свест о ауторским правима над информацијама које се дистрибуирају путем мреже. Посебну пажњу посветити потреби коришћења лиценцираних програма, заштити програма и података, вирусима и заштити од њих (1). У оквиру ове тематске целине ученик би требало да научи да: подеси основне параметре оперативног система (регионална и језичка подешавања, изглед окружења итд.) (1); покрене и користи програме који су у саставу оперативног система за уређење текста, цртање и једноставна нумеричка израчунавања (1); разликује намену датотеке и каталога, наведе намену типова датотека који се најчешће користе, изабере одговарајући програм за преглед или уређивање појединих типова датотека (подешавање подразумеваног програма за одређени тип датотеке) (1); примењује основне операције које се користе при раду са датотекама и каталозима, формира хијерархијску структуру каталога, архивира и деархивира датотеке, каталоге и дискове (1); зна да одреагује на најчешће поруке оперативног система (при брисању датотека и каталога; при затварању програма, а да није претходно сачуван документ, итд.), инсталира и деинсталира корисничке програме, инсталира и деинсталира управљачке програме за периферне уређаје (1); користи мултимедијалне могућности оперативног система (1); објасни деструктивне могућности рачунарских вируса, користи и подешава антивирусни програм (1). Неки елементи тематске целине Основе рада у оперативном систему са графичким интерфејсом могу се прожимати са другим тематским целинама, тако што ће се, на пример, програм калкулатор (који се налази у оквиру оперативног система) користити када се учи превођење из декадног у бинарни бројевни систем и обратно, класификацију програма извршити на конкретним примерима, структуру и перформансе конкретног рачунара сагледати кроз елементе оперативног система итд. Повезати градиво са њиховим искуствима.

(остаје 1 час за систематизацију теме)

Препоруке за реализацију:

- конкретне примере за вежбање прилагодити образовном профилу.

- при реализацији модула инсистирати на вештинама;

- поделу софтвера урадити на нивоу: ОС, апликативни софтвер и драјвери и објаснити њихову намену;

- при подешавању радног окружења посебну пажњу обратити на регионална подешавања;

- при реализацији хијерархијске организације фасцикли објаснити ученицима њен значај;

- инсталацију софтвера реализовати на програмима за заштиту рачунара и архивирање података;

- инсталацију периферних уређаја урадити на примеру штампача.

При реализацији тематске целине Текст-процесор потребно је да ученик стекне знања, вештине и навике неопходне за успешно коришћење програма за обраду текста. Ово се огледа у оспособљености ученика да: подеси радно окружење текст процесора, унесе текст (у ћириличном и латиничном писму) (1); зна и примењује правила слепог куцања (2); користи основне операције за уређење текста (отклањање грешака, уметање текста, прелом реда, спајање суседних параграфа; приказивање и сакривање симбола за форматирање и њихова примена, копирање, исецање и премештање селектованог текста) (1); сачува унети текст на неком спољашњем медијуму за чување информација, отвори текстуални документ, затвори активни документ, премешта садржај између више отворених докумената, аутоматски пронађе и замени задати текст (1); уметне у текст: специјалне симболе, датум и време, слику, текстуалне ефекате, уметне и позиционира нетекстуалне објекте (дијаграме, формуле, фотографије, итд.) (1); креира табелу задатих својстава коришћењем средстава текст процесора (1); примени операције за форматирање текста и параграфа (промена својстава симбола и параграфа, креирање заглавља и подножја, претварање текста у листу, претварање текста у табелу, слагање текста по колонама, итд.) (1); користи алате за исправљање граматичких и правописних грешака (1); уметне нумерацију страница, креира и користи стилове, генерише садржај (1); користи готове шаблоне и изради шаблоне по сопственим потребама (1); унесе у документ математичке формуле, прегледа текстуални документ пре штампе; подешава параметре за штампу, штампање. (1).

(остаје 4 часа за увежбавање, рад на пројекту и систематизацију теме)

Препоруке за реализацију:

- конкретне примере за вежбање прилагодити образовном профилу кроз корелацију са стручним предметима (форме, текстови, обрасци, извештаји и сл. са каквима ће ученик радити при обављању стручних послова);

- ученике треба упознати са постојањем два типа текст процесора – оних заснованих на језицима за обележавање текста (нпр. LaTeX, HTML) и WYSIWYG система какав ће се обрађивати у оквиру предмета;

- при реализацији овог модула инсистирати на правопису, поштовању правила слепог куцања и употребу писма матерњег језика;

- инсистирати на правилном форматирању параграфа (максимално користити могућности које пружа програм, избегавати поновљену употребу тастера „ентер“ и „размак“);

- При обради табела као пример урадити табелу која ће се касније користити при изради циркуларног писма;

- ученике треба упознати са логичком структуром типичних докумената (молби, обавештења, итд.), школских реферата, семинарских и матурских радова;

- за вежбу од ученика се може тражити да неформатирани текст од бар десет страна уреде по угледу на уређену верзију дату у формату који се не може конвертовати у документ текст процесора (на пример, pdf-формат);

- указати на проблеме који могу да искрсну при покушају да се штампа документ када су инсталирани управљачки програми за више штампача;

- пожељно је да израду једноставнијих докумената ученици увежбају кроз домаће задатке.

При реализацији тематске целине Слајд-презентације потребно је да ученици схвате предности коришћења слајд-презентација у различитим ситуацијама, препознају ситуације у којима се може користити слајд-презентација, планирају и израђују адекватне презентације. При томе је потребно да знају основне етапе при развоју слајд-презентације, основне принципе доброг дизајна презентације (број информација по слајду, естетика, анимација у служби садржаја) (2); подешавање радног окружења програма за израду слајд-презентација, одабир одговарајућег типа „погледа“ на презентацију, израду фото-албум презентације, основне операције са слајдом, дизајнирање позадине и „мастера“ слајда на задати начин, додавање и форматирање текстуалних објеката, додавање нетекстуалних објеката, анимацију објеката слајда, анимацију прелаза између слајдова (2); прављење интерактивне презентације, подешавање време трајања слајдова, аутоматизацију презентације, подешавање параметара штампе и штампање презентације (2); Кроз тимски рад на пројектима увежбати и утврдити научено. На крају извршити заједничку анализу и вредновање пројеката (6).

Препоруке за реализацију:

- практичну реализацију модула извести у неком од програма за израду слајд презентације;

- конкретне примере за вежбање прилагодити образовном профилу кроз корелацију са стручним предметима;

- при реализацији овог модула инсистирати на правопису и употреби одговарајућег језика тастатуре;

- кроз цео модул ученик треба да ради на једној презентацији чија је тематика везана за конкретан образовни профил и да на њој примени сва усвојена знања и вештине;

- током излагања градива од стране наставника на првом двочасу, приказати ученицима разноврсне примере презентација: добрих и оних са типичним грешкама и кроз дискусију доћи до „правила добре презентације“;

- извођење наставе започети објашњењима наставника а затим усмерити ученике да самостално вежбају;

- инсистирати на значају слајд презентација и важности квалитетног презентовања, подстицати код ученика креативност;

- рад на презентацијама организовати пројектном методом, ученике организовати по тимовима;

- дати смернице за израду пројекта:

- одлука: тема, циљ, области које пројекат обухвата (инсистирати на интердисциплинарности), извори, применљивост, изводљивост,

- планирање: ток пројекта (кораци реализације), сценарио, дизајн,

- реализација,

- критеријуми за оцењивање пројекта: Оствареност циља, мултидисциплинаран приступ, оригиналност употребљених материјала, дизајн, мултимедијалност, интерактивност, техничка реализација, тимски рад;

- организовати самопроцену и сарадничко оцењивање;

- консултације са наставником и сарадњу тима током израде пројекта реализовати путем система за електронски подржано учење или неким другим видом комуникације и сарадње путем Интернета;

- последња два часа ученици презентују своје радове и дискутују о њима.

При реализацији тематске целине Рад са табелама потребно је објаснити основне појмове о програмима за рад са табелама (табела, врста, колона, ћелија, ...) и указати на њихову општост у програмима овог типа.

При уношењу података у табелу, објаснити разлику између различитих типова података (нумерички формати, датум и време), као и грешке које могу из тога да произађу. Приликом манипулација са подацима (означавања ћелија, кретање кроз табелу, премештање, копирање,...), указати на општост ових команди и упоредити их са сличним командама у програмима за обраду текста.

Код трансформација табеле указати на различите могућности додавања или одузимања редова, или колона у табели. Објаснити појам опсега.

Код форматирања приказа податка у ћелији, приказати на примерима могућност различитог тумачења истог нумеричког податка (број, датум, време). Такође, нагласити важност доброг приказа података (висине и ширине ћелија, фонта, поравнања) и истицања појединих података или група података раздвајањем различитим типовима линија и бојењем или сенчењем.

Указати на повезаност података у табели и могућност добијања изведених података применом формула. Објаснити појам адресе и различите могућности референцирања ћелија. Указати на различите могућности додељивања имена подацима или групама података и предности коришћења имена.

Приказати функције уграђене у програм и обратити пажњу на најосновније функције, посебно за сумирање и сортирање.

Указати на различите могућности аутоматског уношења података у серији.

Посебну пажњу посветити различитим могућностима графичког представљања података. Указати на промене података дефинисаних у табели формулама, и графикону у случају измене појединих података у табели. Указати на могућност накнадних промена у графикону, како у тексту, тако и у размери и бојама (позадине слова, скале, боја, промена величине, ...).

Указати на важност претходног прегледа података и графикона пре штампања, као и на основне опције при штампању.

Све појмове уводити кроз демонстрацију на примерима. Од самог почетка давати ученицима најпре једноставне, а затим све сложеније примере кроз које ће сами практично испробати оно што је демонстрирао наставник.

Препоручљиво је да се сви нови појмови уведу у првих 12 часова тако што ће ученици радити задатке које је припремио наставник (текстуалним описом задатка или задатом коначном табелом, одштампаном, без увида у формуле) а затим ученицима дати конкретне мале пројекте различите природе: да направе електронски образац (на пример предрачун или нешто слично), прикупљање и обраду података који се односе на успех ученика из појединих предмета, неку појаву или процес из других наставних и ваннаставних области рада и интересовања ученика.

Препоруке за реализацију:

- конкретне примере за вежбање прилагодити образовном профилу кроз корелацију са стручним предметима;

- при реализацији овог модула инсистирати на правопису и употреби одговарајућег језика тастатуре;

- логичке функције: избор функција прилагодити нивоу знања ученика и потребама образовног профила;

- форматирање ћелија обрађивати током два часа;

- при обради графикона, показати различите врсте графикона (хистограме, линијске, и „пите“; објаснити њихову намену; показати подешавање појединих елемената графикона).

При реализацији тематске целине Интернет и електронска комуникација потребно је да ученици схвате предности умрежавања, разумеју у чему је разлика између рачунара-сервера и рачунара-клијената, који посао обављају Интернет-провајдери, карактеристике основних технологија приступа Интернету, адресирање на Интернету, принципе функционисања Интернета, чему служе Интернет протоколи, како да повеже рачунар са Интернетом (2). Потребно је да ученици науче да: визуализују веб-страницу коришћењем веб-читача, крећу се веб-пространством коришћењем адреса и хиперлинкова, проналазе и преузимају садржаје са веба, користе Интернет мапе (2); отворе и подесе налог електронске поште (вебмејл), шаљу и преузимају поруке и датотеке коришћењем електронске поште и сервиса за синхрону комуникацију, упознају се са правилима електронске комуникације (netiqette) (2); упознају се са начином функционисања, правилима понашања, предностима и опасностима социјалних мрежа; упознају се са сервисима за дељење датотека на Интернету и појмом веб-апликације (Cloud computing) (2); отворе налог и користе виртуелни телефон, (нпр Скајп и сл.) (2); разумеју појмове „електронска трговина“ и „електронско банкарство“, науче како функционише електронски подржано учење (2). При свему овоме неопходно је перманентно радити на развијању свести о важности поштовања правних и етичких норми при коришћењу Интернета, критичком прихватању информација са веба, поштовању ауторских права при коришћењу информација са веба, поштовању права приватности.

(остаје 2 часа за увежбавање и систематизацију теме, повезивање са другим областима, упознавањем са веб апликацијама према интересовању ученика)

Препоруке за реализацију:

- при реализацији овог модула инсистирати на правопису и употреби одговарајућег језика тастатуре;

- полазна тачка при упознавању локалних мрежа треба да буде конкретна школска мрежа на којој се могу илустровати њене саставне компоненте, топологија, ресурси, клијент-сервер, итд.;

- локалне мреже, након упознавања, треба ставити у контекст Интернета (мреже свих мрежа) и кооперативног коришћења расположивих информационих ресурса;

- вежбе крстарења (енгл. surf) и претраживања требало би да су у функцији овог, али и других предмета, како би се код ученика развијала навика коришћења Интернета за прикупљање информација за потребе сопственог образовања;

- преузимање датотека са веба вежбати на датотекама разних типова (текст, слика, видео-клип);

- ученицима треба објаснити како раде претраживачки системи и о чему треба водити рачуна да би се остварила ефикаснија претрага;

- при реализацији ове теме инсистирати на могућностима злоупотребе Интернета а поготово на безбедности корисника, поузданости информација и спречавању злоупотребе деце;

- при претраживању Интернета ученике усмерити ка тражењу образовних веб сајтова и коришћењу система за електронско учење;

- при обради електронског пословања демонстрирати различите врсте веб образаца који се користе за поручивање и плаћање робе путем Интернета, поручивање докумената...;

- показати рад са текстом, рад са табелама и складиштење података у неком од сервиса „у облаку“ (cloud computing), доступних путем веба;

- преузимање садржаја са веба вежбати на примерима преузимања текста, слика, клипова и датотека;

- при електронској комуникацији поштовати правила лепог понашања (netiquette).

- при реализацији садржаја везаних за електронску пошту објаснити ученицима „пут“ електронског писма;

- доследно спроводити поштовање ауторских права и софтверских лиценци.

ГЕОГРАФИЈА

(за трогодишње и четворогодишње средње стручне школе)

Циљ и задаци

Циљ наставе географије је стицање нових знања и развијање географског логичког мишљења о савременим друштвено географским појавама, процесима и законитостима, као и усвајање општих и посебних знања о светској привреди и разумевање савремене светске стварности и њених фундаменталних веза са становништвом и природном средином.

Користећи претходно стечена знања и умења ученика, друштвена географија омогућава разумевање друштвено географских специфичности савременог света и доприноси развијању ученичких способности за функционално посматрање, класификацију и систематизацију географских знања.

Задаци наставе географије су да ученици:

- упознају основне појмове, појаве, процесе и законитости из области друштвене географије, као и њихове узајамне односе и интерактивне везе са природном средином;

- препознају позитивне и негативне утицаје човека на природну средину на глобалном и локалном нивоу;

- стичу нова знања о различитим облицима људских заједница (породица, локална заједница, град, држава, Европа, свет) и о регионалним целинама у свету;

- упознају актуелну и комплексну стварност и развијају свест о међународним односима и о глобалној међузависности савременог света;

- унапређују вештине и способности за анализу и примену основних чиниоца који повезују различите друштвене и културне заједнице (производња, трговина, миграције, саобраћај и комуникације, културна размена и различити видови политичких и привредних интеграција);

- препознају и функционално користе корелацију о природним и друштвеним карактеристикама одређеног простора које су од значаја за упознавање начина живота људи који га настањују;

- упознају актуелну и комплексну географску стварност кроз кретање и територијални размештај светског становништва;

- препознају нова научна достигнућа и технолошки напредак и уоче њихов утицај на друштвене промене у свету;

- развијају свест о сарадњи и солидарности са међународним организацијама као оквиру за решавање економских, социјалних, културних и хуманитарних проблема у савременом свету;

- стичу и примењују вештине и знања из географије кроз самостално учење и истраживање;

- користе писане, графичке и ликовне изворе информација које анализирају и примењују у процесу учења и истраживања (текст, слика, дијаграм, графикон, табела, карта, интернет, анкета, статистички подаци, видео и дигитални запис);

- користе стечена географска знања за објашњавање основних демографских и привредних појава и процеса у свету и друштвеној средини;

- представе и анализирају помоћу графичких метода појаве и процесе из друштвене географије, да их објашњавају, врше предвиђања и изводе закључке;

- препознају појаве штетне по природну и културну средину и активно учествују у њиховој заштити, обнови и унапређивању;

- доприносе развијању ставова и вредности о географској средини, њеној међусобној условљености и променљивости у времену и простору;

- развијају свест о међусобном уважавању, сарадњи, солидарности и толеранцији међу припадницима различитих социјалних, етничких и културних група и о активном доприносу друштвеној кохезији;

- развијају свест о припадност своме народу као делу интегралног света и знају да доприносе заједничком животу људи и народа на равноправним основама;

- уочавају узрочно-последичне везе и односе између друштвених и културних појава и процеса у времену и простору.

I или II разред трогодишњих и четворогодишњих средњих стручних школа

(2 часа недељно, 70 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

I УВОД

- Предмет проучавања, подела и значај друштвене географије у систему наука.

II СТАНОВНИШТВО, РЕЛИГИЈА И КУЛТУРА

Демографски развој

- Увод у демографију и извори података о демографским појавама;

- Порекло људске врсте на Земљи;

- Екумена и анекумена;

- Улога копнених мостова у ширењу човечанства на Земљи.

Распоред становништва на Земљи

- Број становника, густина насељености и пораст светског становништва;

- Демографска транзиција и пројекције становништва света;

- Регионални контрасти у репродукцији становништва света;

- Природно кретање становништва и популациона политика;

- Структуре становништва.

Културни развој

- Религија и култура (светске религије);

- Језик и култура (језици света).

Становништво и друштвено-економски развој

- Економске структуре становништва;

- Тенденције у регионалном развоју становништва света;

- Просторна мобилност становништва као показатељ развијености света (миграције: врсте, смер и фреквенција).

III НАСЕЉА

- Положај, типови и функционална класификација насеља;

- Урбанизација као светски процес-узроци и последице;

- Конурбације и мегалополиси;

- Градска насеља и животна средина (промене у природној средини и друштву).

IV ПОЛИТИЧКЕ И ЕКОНОМСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ САВРЕМЕНОГ СВЕТА

Политичка карта света

- Формирање политичке карте света;

- Савремени политичко географски процеси у свету.

Глобализација и глобални процеси

- Послеиндустријско доба, глобално повезивање и однос Севера и Југа;

- Глобална међузависност фактора развоја у географском простору;

- Глобализација светске привреде и њене последице.

Индустријски развој и животна средина

- Нова научно технолошка револуција - интеграција науке, технологије и производње;

- Развој информатике - саставни део процеса глобализације;

- Индустријска и животна средина, индустријски и технолошки паркови;

- Проблем локације и структурне промене у индустрији.

Светска трговина и регионална тржишта

- Светска трговина и светска тржишта и улога развијених земља;

- Тржиште капитала и развијене земље.

Европска унија

- Оснивање, развој и циљ Европске уније;

- Регионални проблеми Европске уније;

- Европско уједињење према моделу концентричних кругова.

Остале европске и ваневропске економске и политичке интеграције

- Остале привредне интеграције у Европи и у свету;

(ЦЕФТА, НАФТА, АСЕАН, АПЕК, ОЕЦД, СТО, ...);

- Светско тржиште капитала (Светска банка и Међународни монетарни фонд);

- Уједињене нације - структура и међународни значај.

Глобализација и економски макрорегиони света

- Европски макрорегион;

- Југоисточна Европа на путу стабилизације и економске консолидације;

- Русија и њено суседство (ЗНД);

- Пацифички регион - регион најдинамичнијег развоја;

- Кина - нова економска сила;

- Јужна Азија (Индија) - демографски и економски проблеми;

- Африка јужно од Сахаре (Субсахарска Африка) - регион сиромаштва;

- Англоамерика - постиндустријско друштво;

- Латинска Америка - економски потенцијали и политичке промене.

Мултинационалне компаније

- Мултинационалне компаније: развој, организација производње и локацијски фактори, профит и седишта највећих компанија;

- Политички утицај мултинационалних компанија.

Географија светске привреде

- Географија и привреда - међусобни утицаји и зависности;

- Фактори производње у тржишној привреди;

- Начини мерења и рангирања економског развоја;

- Светска привреда и међународна подела рада;

- Глобална финансијска тржишта;

- Индустријске зоне и индустријске регије у свету;

- Место пољопривреде у просторној организацији привреде и значај агроиндустрије;

- Глобализација у домену производње и размене хране и улога ФАО;

- Саобраћај и његова улога у просторној организацији привреде;

- Туризам и туристичка кретања у свету и положај Србије.

Србија и савремени процеси у Европи и свету

- Демографски развој Србије и њено место у Европи и свету;

- Друштвено економски развој Србије и њено место у Европи и свету.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

Наставни програм друштвене географије тематски је конципиран и у складу је са савременом улогом географије у средњем стручном образовању. Годишњи фонд часова није промењен, а наставницима се препоручују наставни садржаји које треба обрадити. Слобода и креативност наставника огледа се у самосталном планирању часова, као и избору наставних метода, техника, активности, дидактичких средстава и помагала. У конципирању наставних садржаја наставник треба да води рачуна о општим циљевима и задацима средњег стручног образовања, као и образовно-васпитним и функционалним задацима савремене наставе географије.

Увођење ученика у наставне садржаје друштвене географије почиње са дефинисањем предмета проучавања, поделом и значајем друштвене географије, као и њеним местом у систему наука.

Обрадом садржаја из географије становништва указује се на најважније демогеографске проблеме савременог света. Тежиште је на основним карактеристикама демографског развоја и мерама које се предузимају у циљу превазилажења постојећих разлика у појединим регијама света као целине. При објашњавању одређених демографских појава и процеса неизбежна је употреба географских карата. Функционална картографска писменост је неопходна у образовно-васпитном раду наставника географије на свим типовима часова. Статистички показатељи су значајни када се користе у сврху рангирања, издвајања, графичког представљања и анализе одређене појаве, а наставницима се препоручује да од ученика не захтевају меморисање бројчаних података. Стечена знања треба да буду применљива, а ученици оспособљени да сами истражују и анализирају одређене демографске појаве и процесе.

У географији насеља потребно је нагласити утицај фактора природне средине на генезу, распрострањеност и изглед насеља, функционалну поделу насеља, урбанизацију као светски процес и њене последице, перспективе урбанизације, трендове и факторе раста градова као и разлику између руралних и урбаних насеља. Значајно је указати на просторну диференцираност и специфичности појединих делова света и на тенденције развоја насеља у савременом свету и у Србији.

Географске садржаје наставних тема је важно прилагодити развојним способностима ученика, потребама њиховог ужег стручног образовања и њиховим интересовањима. Ове садржаје треба растеретити фактографије и бројчаних података. Кроз дате тематске целине ученике треба упознати са савременом политичком картом света која је последица политичко географских процеса који су комплексне и променљиве географске категорије. Неопходно је указати на процесе интеграције и глобализације савременог света. Препоручује се да тежиште буде на организационим и интеграцијским процесима у Европи (Европска унија), и одређивању места и улоге наше земље у овим процесима. Потребно је објаснити улогу, значај и видове деловања Светске банке, Међународног монетарног фонда и Уједињених нација на глобалном нивоу, и указати на улогу и односе Србије у овим организацијама.

Привредне карактеристике света се изучавају уз уважавање географских законитости и указивање на проблеме и фазе развоја привреде у свету и у Србији. Ученике треба упознати са развојем, размештајем и организацијом производње највећих мултинационалних компанија, индустријских зона, технолошких паркова и индустријских регија. Посебно нагласити факторе који су довели до њиховог развоја и ширења и објаснити њихов политички и економски утицај на мање развијени део света. Пољопривреду и њено место у просторној организацији привреде треба аналитички изучавати, уз уважавање физичко-географских и друштвених фактора. Неопходно је нагласити проблеме водоснабдевања и исхране светског становништва. Саобраћај и туризам као делатности терцијарног сектора имају значајну улогу у просторној организацији привреде, те је потребно указати на њихов развој и на интерактивне односе са примарним и секундарним делатностима. Важно је поменути најекономичније видове саобраћаја и најфреквентније саобраћајнице који имају значај за повезивање и међународну размену у свету као целини и у Србији. Туризам као најмлађу привредну делатност треба обрадити што је могуће занимљивије за ученике, зато се предлаже да се укаже на видове туризма и на најразвијеније туристичке регије у свету и у Србији. Кроз ове садржаје наставник може да сагледа обим и квалитет самосталног рада сваког појединца, тако што ће ученици урадити кратке презентације интересантних туристичких дестинација при чему ће користити стечена знања и умења постављена задацима наставе географије.

ФИЗИКА

(за образовне профиле четворогодишњег образовања у којима се предмет изучава у првом и другом разреду са 2 часа недељно)

Циљ и задаци

Циљ наставе физике у средњој стручној школи јесте стицање функционалне писмености (природно-научне и техничке) и знања о физичким појавама и процесима и оспособљавање ученика за примену знања у струци и свакодневном животу, стицање радних навика, одговорности и способности за самосталан рад и за тимски рад, формирање основе за даље образовање.

Задаци наставе физике су да ученици:

- развијају природно-научну и техничку писменост;
- стичу знања о физичким појавама значајним за струку и разумеју основне физичке законе;
- развијају свест о значају експеримента у сазнавању, разумевању ипроверавању физичких закона;
- стекну способност за уочавање, формулисање, и решавање једноставнијих проблема;
- развијају логичко и апстрактно мишљење и критички став у мишљењу;
- схвате значај физике за технику и природне науке;
- развијају способности и вештине за примену знања из физике у струци;
- стичу знања о природним ресурсима, њиховој ограничености и одрживом коришћењу;
- развијају правилан однос према заштити, обнови и унапређењу животнесредине;
- развијају радне навике, одговорност, систематичност, прецизност ипозитиван став према учењу.

I разред

(2 часа недељно, 74 часа годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

I Увод

1. Физика - фундаментална природна наука. Физика и друге науке. Физичке величине. Мерење. Физички закони и принципи (Р).

2. Вектори и основне операције (сабирање и разлагање вектора). (П)

Демонстрациони оглед:

- Операције с векторским физичким величинама (помоћу динамометара на магнетној табли).

II Кинематика

1 Механичко кретање, референтни систем, релативност кретања. Вектор положаја и померај. Путања и пут. Праволинијско и криволинијско кретање. Равномерно и неравномерно кретање. (Р)

2. Средња брзина. Тренутна брзина. Закон слагања брзина. (П)

3. Убрзање. (Р)

4. Равномерно и равномерно променљиво праволинијско кретање. (П)

5. Вертикални хитац. (П)

6. Равномерно кружно кретање материјалне тачке, центрипетално убрзање, период и фреквенција. (П)

7. Равномерно променљиво кружно кретање материјалне тачке. (П)

8. Ротационо кретање крутог тела. Угаони померај, описани угао, угаона брзина, угаоно убрзање. (Р)

9. Аналогија кинематичких величина којима се описују транслаторно и ротационо кретање. Веза између угаоне и линијске брзине и веза угаоног и тангенцијалног убрзања. (П)

10. Равномерно и неравномерно променљиво ротационо кретање. (П)

Демонстрациони огледи:

- Равномерно и равномерно убрзано кретање (помоћу колица, тегова и хронометра; помоћу цеви са ваздушним мехуром).

- Средња брзина, тренутна брзина и убрзање (помоћу дигиталног хронометра са сензорима положаја).

- Кружно кретање (центрифугална машина).

Лабораторијска вежба

- Проучавање равномерног и убрзаног кретања помоћу Атвудове машине и дигиталног хронометра са сензорима положаја.

III Динамика

1. Основне динамичке величине: маса, сила и импулс.

2. Њутнови закони механике (Закон инерције, Закон акције и реакције и Основни закон динамике – II Њутнов закон). (П)

3. Узајамно деловање тела – сила. Силе у механици (сила теже, еластична сила, силе трења). (П)

4. Трење. Силе трења мировања. Сила трења клизања. (П)

5. Инерцијални и неинерцијални системи референције. Силе инерције. (О)

6. Центрипетална и центрифугална сила. (Р)

7. Динамика ротационог кретања. Момент силе, момент импулса и момент инерције. Основни закон динамике ротације. (Р)

8. Механички рад. Снага. Енергија (кинетичка и потенцијална). (П)

Демонстрациони огледи:

- Слагање сила (колинеарних и неколинеарних).

- Други Њутнов закон (помоћу колица за различите силе и масе тегова).

- Трећи Њутнов закон (колица повезана опругом или динамометром).

- Силе трења на подлози.

- Центрипетална сила (помоћу конца за који је везано неко мало тело, помоћу динамометра и диска који ротира).

- Момент силе, момент инерције (Обербеков точак, обртни диск или слично).

Лабораторијска вежба

- Провера II Њутновог закона помоћу колица и тегова.

IV Гравитационо и електрично поље

1. Њутнов закон гравитације. (П)

2. Гравитационо поље. Јачина гравитационог поља. (П)

3. Гравитациона потенцијална енергија. Рад у гравитационом пољу. (Р)

4. Кулонов закон. Електрично поље. (П)

5. Јачина електричног поља. Линије сила електричног поља. (П)

6. Електрична потенцијална енергија. Потенцијал електричног поља. Рад у електричном пољу. Напон.(Р)

7. Проводник у електричном пољу. Електрична капацитативност.

Кондензатори. (Р)

Демонстрациони огледи:

- Тежина (тело окачено о динамометар); бестежинско стање.

- Расподела наелектрисања на проводнику.

- Линије сила електричног поља.

- Електростатичка заштита (Фарадејев кавез).

- Електрична капацитативност кондензатора (зависност од величине и растојања између плоча).

V Закони одржања

1. Општи карактер закона одржања (маса, наелектрисање...). (Р)

2. Изолован систем. Закони одржања импулса и момента импулса. (Р)

3. Закон одржања енергије у механици. (П)

4. Примена закона одржања енергије у термодинамици. Први и Други принцип термодинамике. (Р)

Демонстрациони огледи:

- Закон одржања импулса (помоћу колица са опругом, кретање колица са епруветом).

- Закон одржања момента импулса (Прантлова столица).

- Закон одржања енергије (Максвелов диск).

Лабораторијска вежба

- Провера закона одржања енергије у механици (колица са тегом).

VI Молекулска физика

1.Чврста тела. Кристали. Еластичност чврстих тела. (О)

2. Течности. Површински напон и вискозност. (О)

3. Основи молекулско кинетичке теорије гасова. Температура и

притисак гаса. (Р)

4. Једначина стања идеалног гаса. Изопроцеси и гасни закони. (Р)

Демонстрациони огледи:

- Врсте еластичности.

- Површински напон (рамови са опном од сапунице).

- Изотермски процес.

Лабораторијске вежбе

- Одређивање модула еластичности жице.

- Мерење коефицијента површинског напона.

II разред

(2 часа недељно, 70 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

I Магнетно поље

1. Магнетно поље струјног проводника. (Р)

2. Магнетна индукција и јачина магнетног поља. Магнетни флукс. (П)

3. Лоренцова сила. (П)

4. Деловање магнетног поља на проводник са струјом. Амперова сила . Узајамно деловање два паралелна праволинијска струјна проводника. (Р)

5. Електромагнетна индукција. Фарадејев закон и Ленцово правило. Самоиндукција и узајамна индукција. (П)

Демонстрациони огледи:

- Ерстедов оглед.

- Линије сила магнетног поља (помоћу гвоздених опиљака).

- Лоренцова сила.

- Деловање магнетног поља на рам са струјом.

- Интеракција два паралелна струјна проводника.

- Појава електромагнетне индукције (помоћу магнета, калема и галванометра).

II Осцилације

1. Хармонијске осцилације (пример осциловања тела на опрузи). (П)

2. Математичко клатно. (П)

3. Пригушене осцилације. Принудне осцилације, резонанција. (Р)

4. Електрично осцилаторно коло. Енергија електричног и магнетног поља. (П)

Демонстрациони огледи:

- Осциловање тега на опрузи.

- Математичко клатно.

- Пригушене осцилације.

- Појава резонанције (механичке и електричне).

Лабораторијска вежба

- Математичко клатно.

III Таласи

1. Настанак и простирање механичких таласа. Врсте таласа. (П)

2. Величине којима се описује таласно кретање. (П)

3. Прогресивни и стојећи таласи. (Р)

4. Звук и његове основне карактеристике. (Р)

5. Доплеров ефекат у акустици. (О)

6. Настанак и својства електромагнетних таласа. Спектар електромагнетних таласа. Радар и његове примене. (Р)

7. Таласна оптика. Интерференција, дифракција и поларизација светлости. (Р)

8. Дисперзија светлости. (Р)

Демонстрациони огледи:

- Врсте таласа (помоћу таласне машине).

- Својства звучних извора (монокорд, звучне виљушке, музички инструменти ...) Звучна резонанција.

- Одбијање, преламање таласа (таласна када).

- Интерференција и дифракција светлости (помоћу ласера).

- Поларизација светлости (поларизационим филтрима).

- Разлагање беле светлости на спектар (стакленом призмом).

Лабораторијске вежбе

- Мерење брзине звука у ваздуху.

- Мерење таласне дужине дифракционом решетком.

IV Основи квантне физике

1. Квант енергије. Фотон (П).

2. Фотоелектрични ефекат. Ајнштајнова једначина фотоефекта. (П)

3. Де Бројева формула. (Р)

Демонстрациони оглед:

- Фотоћелија.

V Основи атомске и нуклеарне физике

1. Радерфордов модел атома. (Р)

2. Боров модел атома. (Р)

3. Рендгенско зречење. (О)

4.Спонтано и стимулисано зрачење. Ласер. (О)

5.Састав и карактеристике атомског језгра. Дефект масе и енергија везе. Нуклеарне силе (Р).

6. Радиоактивни распади језгра. Радиоактивно зрачење. (Р)

7. Нуклеарне реакције. Фисија и фузија језгра. (Р)

8. Детекција радиоактивног зрачења. Заштита од зрачења. (Р).

Демонстрациони оглед:

- Детекција радиоактивног зрачења.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

Полазна опредељења при конципирању програма физике

Наставни програм физике у средњој школи надовезује се структурно и садржајно на наставни програм физике у основној школи.

Ученици треба да науче основне појмове и законе физике на основу којих ће разумети појаве у природи и имати целовиту слику о значају и месту физике у образовању, у струци и животу уопште. Они треба да стекну основу за даље школовање, првенствено на природно-научним и техничким факултетима, али и на свим осталим на којима физика као фундаментална наука има примену у струци (медицина, стоматологија...)

Треба имати у виду да су у програмима редефинисани циљеви и задаци како би програми били прилагођени савременим научним и технолошким захтевима, као и савременим методичким и дидактичким поступцима, а наставни процес у складу са принципима, циљевима и општим исходима образовања. Стога програм физике у свим подручјима рада и у свим разредима треба читати и тумачити имајући стално на уму циљ и задатке наставе физике и образовања у целини.

При измени програма физике узете су у обзир примедбе и сугестије наставника физике у стручним школама, изречене на стручним скуповима и семинарима, у мери која омогућава коришћење постојећих уџбеника.

Тежило се и смањењу укупне оптерећености ученика. Програм је растерећен тако што су изостављени сви садржаји који нису неопходни за постизање постављених циљева и задатака наставе физике, као и методским приступом програмским садржајима.

Имајући у виду да нису сви ученици подједнако заинтересовани и обдарени за физику, обогаћени су демонстрациони огледи, како бисмо наставу физике учинили занимљивијом и очигледнијом.

Иако ово упутство за реализацију програма физике садржи неке опште педагошко-дидактичке елементе за остваривање програма у средњој школи и принципе на којима се заснива реализација образовно-васпитног процеса, сматрамо да ће бити од користи свим наставницима физике, јер се при реализацији програма, може прилагодити различитим подручјима рада и образовним профилима.

1.Избор програмских садржаја

Одабрани су они садржаји које на одређеном нивоу могу да усвоје сви ученици средњих стручних школа. То су углавном садржаји из класичне физике, који представљају основ за изучавање стручних предмета, а у знатно мањој мери елементи савремене физике неопходни за разумевање неких научних открића и технологија који могу битно да утичу на живот људи. При томе је узето у обзир да класична физика проучава појаве које су доступне чулима па се лакше могу разумети и прихватити, а имају и већу примену у свакодневној пракси и струци.

2. Избор метода рада

Програм даје могућност коришћења разних метода и облика рада (предавање наставника, разговор, огледи, практичан рад ученика, радионице, самосталан рад ученика или рад у групама...). Наставник сам треба да одабере најпогоднији приступ у обради сваке конкретне теме у складу са потребама и могућностима ученика, као и наставним средствима којима располаже.

На садржајима програма може се у потпуности илустровати суштина методологије истраживачког приступа у физици и другим природним на¬укама: пос-матрање појаве, уочавање битних својстава система на којима се појава одвија, мерење у циљу проналажења међузависности одабраних величина, планирање нових ек¬сперимената ради прецизнијег утврђивања тражених односа, формулисање физичких закона. У неким случајевима методички је целисходно увођење дедуктивне методе у наставу (нпр. показати како из закона одржања следе неки мање општи физички закони и сл.).

3. Демонстрациони огледи

Демонстрациони огледи чине саставни део редовне наставе физике, али су све мање заступљени. Присутна је недовољна опремљеност школа наставним средствима, у некима није заступљена ни кабинетска настава, али има и оних у којима се наставна средства не користе.

Последњих година било је много семинара и стручних скупова на којима су кроз различите радионице приказани једноставни а ефектни огледи. Да не помињемо фестивале науке.

Увођење једноставних експеримената за демонстрирање физичких појава има за циљ "враћање" огледа у наставу физике, развијање радозналости и интереса за физику и истраживачки приступ природним наукама.

Једноставне експерименте могу да изводе и сами ученици (самостално или по групама) на часу или да их осмисле, ураде, анализирају и обраде код куће, користећи многе предмете и материјале из свакодневног живота.

Наравно, наставници који имају могућности треба да у настави користе и сложеније експерименте.

У настави свакако треба користити и рачунаре (симулације експеримената и појава, лабораторијске вежбе и обрада резултата мерења, моделирање, самостални пројекти ученика у облику семинарских радова и сл).

Начин презентовања програма

За све трогодишње, односно четворогодишње стручне школе у којима се физика изучава према минималном плану годину или две године, са два часа недељно, програм је исти, а за различита подручја рада и образовне профиле предвиђени су различити програми (пре свега у складу са годишњим бројем часова физике и захтевима струке). Садржаји су подељени на одређени број тематских целина. Свака од тематских целина садржи одређени број тема.

Програмски садржаји доследно су приказани у форми која задовољава осно¬вне методске захтеве наставе физике:

- Поступност (од простијег ка сложенијем) при упознавању нових појмова и формулисању закона.

- Очигледност при излагању наставних садржаја (уз сваку тематску целину побројано је више демонстрационих огледа а треба користити и симулације).

- Повезаност наставних садржаја (хоризонтална и вертикална).

Програм предвиђа да се унутар сваке веће тематске целине, после поступног и аналитичног излагања појединачних наставних садржаја, кроз системати¬зацију и обнављање изложеног градива, изврши синтеза битних чињеница и закључака и да се кроз њихово обнављање омогући да их ученици у потпуности разумеју и трајно усвоје. Поред тога, сваку тематску целину требало би започети обнављањем одговарајућег дела градива из претходног разреда или из основне школе. Тиме се постиже и вертикално повезивање наставних садржаја. Веома је важно да се кроз рад води рачуна о овом захтеву Програма, јер се тиме наглашава чињеница да су у физици све об¬ласти међусобно повезане и омогућује се да ученик сагледа физику

као кохерен¬тну научну дисциплину у којој се почетак проучавања нове појаве наслања на резултате проучавања неких претходних.

Редослед проуавања појединих тема није потпуно обавезујући. Наставник може прерасподелити садржаје према својој процени.

Нивои образовно-васпитног рада

Овога пута у садржајима програма није дат оријентациони број часова предвиђених за обраду наставних тема, обнављање градива и лабораторијске вежбе. То би могао бити "увод" у наставни процес у коме ће наставник, на основу дефинисаних циљева и задатака предмета, исхода и стандарда знања, самостално планирати број часова обраде, утврђивања... У овом "прелазном периоду", ипак ћемо дати табелу са оријентационим бројем часова, а у недостатку стандарда знања корисни ће бити нивои образовно-васпитних захтева, који дефинишу обим и дубину проучавања појединих елемената садржаја програма, а постојали су и до сада.

Први ниво: обавештеност (О)

Обавештеност као ниво образовно-васпитних захтева изискује да ученик може да се сети - репродукује оно што је учио: термине, специфичне чињенице, методе и поступке, опште појмове, принципе (законе) или теорије. Значи, од ученика се очекује да градиво које је учио само познаје: да може да га искаже, исприча, опише, наведе и сл., тј. да може да га репродукује у битно неизмењеном облику.

Други ниво: разумевање (Р)

Разумевање као ниво образовно-васпитних захтева изискује да ученик буде оспособљен да градиво које је учио реорганизује: да одређене чињенице, појмове и принципе (законе) објасни, анализира, доведе у нове везе, које нису биле непосредно дате у градиву.

Разумевање као образовно-васпитни ниво укључује у себе и претходни ниво - обавештеност. Уколико се овде градиво интерпретира, онда се то чини не у форми у којој је било претходно дато, већ у реорганизованом, тј. у битно измењеном облику.

Трећи ниво: примена (П)

Примена као ниво образовно-васпитних захтева изискује да ученик буде оспособљен да одређене генерализације, принципе (законе), теорије или опште методе примењује у решавању проблема и задатака.

Овде је реч о примени оног што се зна и разуме у решавању нових проблема (задатака), а не о његовом јединственом, репродуктивном коришћењу у појединим ситуацијама. Примена као највиши образовно-васпитни ниво укључује у себе оба претходна нивоа - обавештеност и разумевање.

Основни облици наставе и методска упутства за њихово извођење

Физику је нужно представити ученицима као живу, недовршену науку, која се непрекидно интензивно развија и мења, а не као скуп завршених података, непроменљивих закона, теорија и модела. Зато је нужно истаћи проблеме које физика решава у садашњем времену.

Данас је физика експликативна, теоријска и фундаментална наука и њеним изучавањем, заједно са осталим природним наукама, стичу се основе научног погледа на свет. Идеја фундаменталности физике у природним наукама и њен значај за технику морају да доминирају у настави физике.

Ширењу видика ученика допринеће објашњење појмова и категорија, као што су физичке величине, физички закони, однос експеримента и теорије, веза физике с осталим наукама, нарочито с примењеним наукама и техником. Значајно је указати на везу физике и филозофије. Потребно је навести и етичке проблеме који се јављају као последица развијања науке и технике.

Овако формулисан концепт наставе физике захтева појачано експериментално заснивање наставног процеса (демонстрациони огледи и лабораторијске вежбе, односно практични рад ученика).

Усвојени концепт наставе физике захтева стварање разноврсних могућности да кроз различите садржаје и облике рада, применом савремених методичких и дидактичких поступака у наставном процесу (пројектна, проблемска, активна настава и кооперативно учење) циљеви и задаци образовања као и циљеви наставе физике буду у пуној мери реализовани.

Стицање техничке културе кроз наставу физике састоји се у развијању вештина техничких примена знања, у решавању техничких задатака и у приказивању одређених примена физике у свакодневном животу.

После изучавања одговарајућих тематских целина, нужно је указати на заштиту човекове средине, која је загађена и угрожена одређеним физичко-техничким процесима и променама.

При обради физичких основа енергетике потребно је усмерити ученике на штедњу свих врста енергије, а посебно електричне енергије.

Циљеви и задаци наставе физике остварују се кроз следеће основне облике рада са ученицима:

1. излагање садржаја теме уз одговарајуће демонстрационе огледе;

2. решавање квалитативних и квантитативних задатака;

3. лабораторијске вежбе;

4. коришћење и других начина рада који доприносе бољем разумевању садржај теме (домаћи задаци, семинарски радови, пројекти...);

5. систематско праћење рада сваког појединачног ученика.

Веома је важно да наставник при извођењу прва три облика наставе наглашава њихову обједињеност. У противном, ученик ће стећи утисак да постоје три различите физике: једна се слуша на предавањима, друга се ради кроз рачунске задатке, а трећа се користи у лабораторији.

Да би се циљеви и задаци наставе физике остварили у целини, неопходно је да ученици активно учествују у свим облицима наставног процеса. Имајући у виду да сваки од наведених облика наставе има своје специфичности у процесу остваривања, то су и методска упутства прилагођена овим специфичностима.

Методска упутства за предавања

Како су уз сваку тематску целину планирани де¬монстрациони огледи, ученици ће спонтано пратити ток посматране појаве, или непосредно учествовати у реализацији огледа, а на наставнику је да наведе ученика да својим речима, на основу сопственог расу¬ђивања, опише појаву коју посматра или демонстрира. После тога наставник, користећи прецизни језик физике, дефинише нове појмове (величине) и речима формулише закон појаве. Када се прође кроз све етапе у излагању садржаја теме (оглед, учеников опис појаве, дефинисање појмова и формулисање закона), прелази се на презентовање закона у математичкој форми. Оваквим начином изла¬гања садржаја теме наставник помаже ученику да потпуније разуме физичке појаве, трајније запамти усвојено градиво и у други план потисне формализо¬вање усвојеног знања.

Када је могуће, треба користити проблемску наставу. Наставник поставља проблем ученицима и препушта да они самостално, у паровима или у тиму дођу до решења, по потреби усмерава ученике, подсећајући их питањима на нешто што су научили и сада треба да примене, упућује их на извођење експеримента који може довести до решења проблема и слично.

На пример, на овај начин се може обрадити тема Класични закон слагања брзина:

- наставник задаје ученицима проблем: Зашто капи кише остављају вертикалан мокри траг на стаклу аутобуса када он мирује, а коси траг када се аутобус креће? Од чега и како зависи нагиб косог трага?

- наставник упућује ученике да потраже и препознају у уџбенику текст уз помоћ којег би могли да дођу до решења (то им неће бити посебно тешко будући да имају предзнање из основне школе о слагању брзина) и схвате закон слагања брзина у векторском облику;

- наставник тражи да ученици закључе како се, на основу наученог закона, одређује релативна брзина; потом ученици треба да примене тај закон у конкретном проблему и објасне зашто је траг кос и како његов нагиб зависи од брзина капи и аутобуса у односу на земљу;

- затим се проблем може ширити новим питањем: Како би се могла измерити (тј. проценити) брзина кишне капи у односу на земљу (ученици сами треба да предлажу начине мерења)...

На овај начин се могу обрадити и теме које су основ за изучавање садржаја стручних предмета или решавање једноставних проблема из струке. Тада је неопходна тесна сарадња са колегама који предају сродне стручне предмете.

Неке од тема у сваком разреду могу се обрадити самосталним радом ученика кроз радионице. Такав начин рада је ученицима најинтересантнији, више су мотивисани, па лакше усвајају знање. Уз то се развијају и њихово интересовање за физику и способност тимског рада и сарадње. Овакав приступ обради наставне теме захтева добру припрему наставника: одабрати тему, припремити одговарајућа наставна средства и опрему, поделити ученике у групе тако да сваки појединац у групи може дати одговарајући допринос, дати неопходна минимална упутства...

На пример, за наставну тему Радиоактивни распад ученици се могу поделити у групе од којих би једна, уз помоћ уџбеника, обрадила појаву радиоактивног распада и закон распада, друга активност радиоактивног извора уз налажење података на интернету о неким радиоактивним изотопима, трећа би пронашла на интернету симулације распада и шему неког радиоактивног низа, четврта примену радиоактивних изотопа (помоћу интернета или литературе коју би им припремио наставник)...

Слично бисмо имали за наставну тему Одбијање и преламање светлости. Једна група ученика би обрадила законе одбијања и преламања, друга тоталну рефлексију са примерима примене, трећа привидну дубину тела са примерима, четврта дугу, пета преламање кроз призму и примене (све групе, осим прве, у упутствима треба да добију формулу за закон преламања); у раду ученици могу да користе уџбеник, интернет, демонстрациони оглед...

Неке теме могу да припреме и презентују сами ученици, појединачно или у паровима, у облику семинарских радова или неких мањих пројеката.

Методска упутства за решавање задатака

Решавање задатака је важна метода за увежбавање примене знања. Њоме се постиже: конкретизација теоријских знања; обнављање, продубљивање и утврђивање знања; кориговање ученичких знања и умећа; развијање логичког мишљења; подстицање ученика на иницијативу; стицање самопоуздања и самосталности у раду...

Оптимални ефекти решавања задатака у процесу учења физике остварују се добро осмишљеним комбиновањем квалитативних (задаци-питања), квантитативних (рачунских), графичких и експерименталних задатака.

Вежбање решавања рачунских задатака је важна компонента учења физике. Како оно за ученике често представља вид учења са најсложенијим захтевима, наставник

је обавезан да им да одговарајуће инструкције, напомене и савете у вези са решавањем задатака. Напомене треба да се односе на типове задатака у датој теми, најчешће грешке при решавању таквих задатака, алгоритам решавања датог типа задатака...

Потребно је пажљиво одабрати задатке који, ако је могуће, имају непосредну везу са реалним ситуацијама у струци и свакодневном животу. Такође је важно да ученици правилно вреднују добијени резултат, као и његов правилан запис. Посебно треба обратити пажњу на поступност при избору задатака, од најједноставнијих ка онима који захтевају анализу и синтезу стечених знања.

Методска упутства за извођење лабораторијских вежби

Лабораторијске вежбе чине саставни део редовне наставе и организују се тако што се при изради вежби одељење дели на два дела а ученици вежбе раде у групама, 2-3 ученика.

За сваку вежбу ученици унапред треба да добију одговарајућа упутства.

Час експерименталних вежби састоји се из уводног дела, мерења и записивања резултата мерења и обраде добијених података.

У уводном делу часа наставник проверава да ли су ученици спремни за вежбу, упознаје их са мерним инструментима и осталим деловима апаратуре за вежбу, указује на мере предострожности којих се морају придржавати ради сопствене сигурности, при руковању апаратима, електричним изво¬рима, разним уређајима и сл.

Док ученици врше мерења, наставник активно прати њихов рад, дискретно их надгледа и, кад затреба, објашњава и помаже.

При обради резултата мерења ученици се придржавају правила за табеларни приказ података, цртање графика, израчунавање заокругљених вредности и грешака мерења (са тим правилима наставник треба да их упозна унапред или да их да уз писана упутства за вежбе) .

Методска упутства за друге облике рада

Један од облика рада са ученицима су домаћи задаци који садрже квалитативне и квантитативне задатке, понекад и експерименталне. Такви домаћи задаци односе се на градиво које је обрађено непосредно на часу и на повезивање овог градива са претходним.

За домаћи задатак могу се давати и семинарски радови и мањи пројекти, које би ученици радили индивидуално или у групама.

Наставник је обавезан да прегледа домаће задатке и саопшти ученицима евентуалне грешке како би они имали информацију о успешности свог рада.

ПРИЛОГ: Оријентациони број часова по темама и број часова предвиђених за израду лабораторијских вежби.

четворогодишње образовање

I разред

Редни број теме

Наслов темеБрој часова

1 Увод 4

2 Кинематика 14

3 Динамика 19

4 Гравитационо и електрично поље 14

5 Закони одржања 10

6 Молекулска физика 5

7 Лабораторијске вежбе 8

Укупно 74

четворогодишње образовање

II разред

Редни број теме

Наслов темеБрој часова

1 Магнетно поље 16

2 Осцилације 10

3 Таласи 18

4 Основи квантне физике 8

5 Основи атомске и нуклеарне физике 10

6 Лабораторијске вежбе 8

Укупно 70

ХЕМИЈА

(за све трогодишње и четворогодишње стручне и уметничке школе у којима се хемија изучава само у првом разреду са 2 часа недељно)

Циљ и задаци

Циљ наставе хемије је развој практичне и функционалне хемијске писмености као оспособљавање за примену хемијских знања у свакодневном животу и у струци, оспособљавање за решавање проблема у новим и непознатим ситуацијама, развој општих когнитивних и комуникацијских способности и развијање одговорног односа према себи, другима и животној средини.

Задаци наставе хемије су да ученици:

- развију хемијску писменост и способност комуникација у хемији до нивоа практичне и функционалне писмености;
- развију функционални систем хемијског знања као подршке за изучавање стручних предмета;
- разумеју однос између структуре супстанци, њихових својстава као и могућности њихове примене, посебно у области струке;
- оспособе се за претраживање хемијских информација применом савремених информационих технологија;
- разумеју основе научног метода у хемији;
- разумеју основне хемијске концепте;
- разумеју значај хемије и хемијске производње за савремено друштво и одрживи развој;
- развију свест о повезаности хемије у систему природних наука са техничко-технолошким, социо-економским и друштвеним наукама;
- развију одговоран став према коришћењу супстанци у свакодневном животу и професионслном раду;
- буду оспособљени за заштиту од потенцијалних ризика у хемији и науче да адекватно реагују при хемијским незгодама у свакодневном животу;
- развију осетљивост за проблеме и способност решавања проблема;
- развију одговорност, систематичност, прецизност у раду и позитиван став према учењу;
- развију свест о сопственом знању и потреби за перманентним хемијским образовањем;
- унапреде сарадњу и тимски рад.

I разред

(2 часа недељно, 70 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

ОСНОВНИ ХЕМИЈСКИ ПОЈМОВИ

Врсте супстанци. Грађа атома, атомски и масени број. Хемијски симболи и формуле. Релативна атомска и релативна молекулска маса. Хемијске везе (јонска и ковалентна).

Демонстрациони огледи

- састављање модела молекула.

ДИСПЕРЗНИ СИСТЕМИ

Растворљивост. Масени процентни садржај раствора и количинска концентрација раствора.

Демонстрациони огледи

- припремање раствора одређеног масеног процентног садржаја и количинске концентрације.

ХЕМИЈСКЕ РЕАКЦИЈЕ

Хемијске реакције (аспекти хемијских реакција: топлотни ефекти и брзина реакције). Хемијске једначине. Основни типови хемијских реакција: анализа и синтеза. Повратне хемијске реакције. Раствори електролита: киселина, база и соли. pH вредност.

Демонстрациони огледи

- кретање честица као услов за хемијску реакцију: реакција између гасовитог амонијака и гасовитог хлороводоника;

ХЕМИЈА ЕЛЕМЕНАТА И ЈЕДИЊЕЊА

Стабилност атома племенитих гасова. Примена племенитих гасова.

Упоредни преглед и општа својства елемената 17. 16. 15. 14. 13. и 12. групе Периодног система елемената.

Упоредни преглед и општа својства елемената 1. и 2. групе Периодног система елемената.

Опште карактеристике прелазних метала и њихова примена у струци.

Својства атома угљеника. Класификација органских једињења. Општа својства органских једињења. Основни типови реакција органских једињења.

Општа својства основних биолошки важних једињења (аминокиселина, протеина, угљених хидрата, триацилглицерола, витамина) од значаја за струку.

Демонстрациони огледи

- реакција магнезијума и алуминијума са сирћетном киселином;

- дејство сирћетне киселине на предмете од бакра;

- приремање пенушавих освежавајућих пића;

- електролиза цинк-јодида и доказивање скроба раствором јода;

- растварање скроба у топлој и хладној води;

- згрушавање протеина лимунском киселином.

ХЕМИЈСКИ АСПЕКТИ ЗАГАЂИВАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Загађивање атмосфере, воде и тла. Извори загађивања. Пречишћавање. Заштита и одлагање секундарних сировина.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

Током реализације наставног програма хемије неопходно је имати у виду високи дидактички потенцијал хемије као наставног предмета и когнитивне узрасне карактеристике ученика, те сходно томе активности ученика и наставника у наставном процесу ускладити са дефинисаним циљевима и задацима наставе. Посебну пажњу треба обратити на коришћење интерактивних метода наставе и учења због њихове високе образовне и мотивационе вредности у свим сегементима наставе.

Садржаји програма хемије су организовани тако да се у првом разреду изучавају садржаји опште, неорганске и органске хемије. Хемија као наставни предмет има висок дидактички потенцијал јер:

- омогућава и олакшава ученицима прелазак са конкретног на апстрактно мишљење;

- присутност хемије у готово свим сегментима активности савременог човека чини хемијска знања актуелним и неопходним за сваког појединца;

- динамика развоја хемије, као и корисност и ризици за друштвене заједнице и одрживи развој друштва које она носи, додатно мотивишу ученике за изучавање хемије.

Динамика савременог развоја хемијских научних дисциплина резултује огромним повећањем корпуса хемијских знања. Ученици, као основне идеје хемије, треба да разумеју да су својства супстанци и могућности њихове примене непосредно условљене њиховом хемијском структуром. За разумевање ових идеја и концепата у настави хемије је потребно синхронизовано представљање хемијских знања на

макро, микро и симболичком нивоу репрезентације. Когнитивне карактеристике ученика омогућавају већу заступљеност микроскопског и симболичког нивоа репрезентације, као и интеграцију и симултану примену сва три нивоа. Међутим, у настави хемије увек треба поћи од тога да је хемијски експеримент, као примарни извор знања и као основни метод сазнавања у хемији, кључни механизам за корелацију међу свим нивоима репрезентације знања. При томе посебну пажњу треба посветити прецизности примене хемијског језика (на пример, изводи се хемијска реакција, а пише се хемијска једначина). Симултана примена различитих нивоа репрезентације знања у хемији може да изазове когнитивно преоптерећење услед дељења пажње. У таквим случајевима треба сегментисати садржаје (делити их у мање целине).

У почетним разредима, посебно код изучавања високоапстрактних појмова (структура супстанци, ток хемијске реакције, хемијска кинетика, термохемија) пожељно је према потреби користити и инструкције примерене конкретно операционој фази мишљења уз већи удео макроскопског нивоа представљања знања. Основне хемијске концепте (корпускуларни концепт, концепт одржања материје, концепт равнотеже) треба засновати на брижљиво одабраним садржајима са високом информативном вредношћу за ученике, при чему наставне ситуације треба дизајнирати тако да мотивишу ученике за њихово изучавање, везујући их за ситуације из свакодневног живота. У оквиру овог програма ученици треба да развију практичну и функционалну хемијску писменост, односно да достигну ниво хемијске писмености који је потребан да особа у савременим условима нормално функционише у погледу познавања хране и исхране, здравља и услова становања у свакодневном животу. У складу са потребама струке треба обрађивати садржаје о супстанцама које су у саставу материјала актуелних за струку.

Настава хемије треба да омогући ученицима и стицање неопходних техничко-технолошких знања , највише у домену призводње супстанци које се користе у свакодневном животу и материјала актуелних за струку. С обзиром да ученици средњошколског узраста разумеју узрочно-последичне везе у изучавању овакви садржаја, треба инсистирати на корисности и ризицима од хемијске производње као и употребе одређених супстанци. При томе посебно треба истицати убрзани техничко-технолошки развој и неопходност перманентног образовања у овој области. Садржаје о хемијским аспектима заштите животне средине радити у корелацији са других наставним премедметима, пре свега биологијом.

Редослед наставних тема је обавезујући, а предлаже се следећи број часова, потребних за њихову реализацију, као оријентациони: Основни хемијски појмови (6); Дисперзни системи (4), хемијске реакције (9), Хемија елемената и једињења (47); Хемијски аспекти загађивања животне средине (4).

БИОЛОГИЈА

(за четворогодишње стручне школе које раде по минималном плану)

Циљ и задаци

Циљ наставе биологије је да ученици развију биолошку, општу научну и језичку писменост, да развију способности, вештине и ставове корисне у свакодневном животу и раду, да развију мотивацију за учење и интересовања за биологију као науку уз примену концепта одрживог развоја, етичности и права будућих генерација на очувану животну средину.

Задаци наставе биологије су да ученици:

- усвоје наставне садржаје биологије са научног аспекта као основ за професионални развој и наставак школовања;
- разумеју опште законитости које владају у природи и прихвате их као основ за формирање сопствених и општих норми понашања према средини у којој живе;
- стекну способност интегративног-мултидисциплинарног приступа наставним садржајима;
- развију способности посматрања, уочавања, упоређивања и анализирања;
- развију способност логичког, критичког мишљења, закључивања и решавања проблема;
- развију научну писменост, способност за писану и вербалну комуникацију на матерњем језику у биологији као науци;
- развијају функционална знања из биологије;
- развију способност коришћења информационих технологија;
- развију способност проналажења, прикупљања и анализе биолошких материјала и података;
- разумеју значај биолошке (органске) производње;
- развију способност за рад у тиму, самовредновање, самостално презентовање резултата рада и вршњачко учење;
- прихвате да су очување природе и заштита животне средине, поштовање и чување националне и светске културне баштине, одговорно коришћење природних ресурса и заштита животиња њихови приоритетни задаци;
- развију свест о важности здравља и практикују здраве стилове живота;

- развију толерантно, хумано понашање без обзира на националне, религијске, полне и друге разлике међу људима;
- формирају радне навике и одговоран однос према раду;
- оспособе се за самостално и целоживотно учење.

I разред

(2 часа недељно, 70 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

I КАРАКТЕРИСТИКЕ ЖИВИХ БИЋА

Биолошки системи и управљање биолошким системима (ћелија, ткива, систем органа, организам).

II ВИРУСИ

Грађа вируса. Размножавање вируса. Вируси као изазивачи различитих обољења.

III БАКТЕРИЈЕ

Опште одлике. Размножавање бактерија. Бактерије као изазивачи болести. Значај бактерија у индустрији, пољопривреди и генетичком инжењерингу.

IV БИОЛОГИЈА ЋЕЛИЈЕ

Хемијски састав ћелије. Органска и неогранска једињења која учествују у изградњи ћелија.

Грађа ћелије и функција ћелијских органела.

Деобе ћелија, значај ћелијске деобе. Регулација деоба и последице неконтролисаних деоба-тумори.

V МЕТАБОЛИЗАМ

Дефиниција метаболизма и значај за живи свет.

Типови исхране живих бића. Фотосинтеза, њени продукти и значај за живот на Земљи.

VI ЖИВОТНИ ФЕНОМЕНИ КОЈИ ПРОИСТИЧУ ИЗ МЕТАБОЛИЧКИХ ПРОЦЕСА

Енергетика човечијег организма.

Улога нервног и мишићног система у процесу рада.

Улога кардиоваскуларног и респираторног система у процесу рада.

VII ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ НАУКЕ О НАСЛЕЂИВАЊУ

Молекулске основе наслеђивања.

Гени.

Основна правила наслеђивања.

Извори генетичке варијабилности.

VIII ГЕНЕТИКА ЧОВЕКА

Хромозоми човека. Детерминација пола човека. Промене у броју полних хромозома и генетичком материјалу.

Последице укрштања у блиском сродству.

Генетичко саветовање: рано откривање наследних болести као битан социјални фактор.

Генетичка условљеност понашања људи (интелигенција, ментални поремећаји).

Генетички инжењеринг и значај за човека (синтеза природног инсулина, интерферон и др).

Планирање потомства. Значај планирања потомства.

IX ЕКОЛОГИЈА, ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ И ОДРЖИВИ РАЗВОЈ

1. Основни појмови и принципи екологије

Предмет проучавања, значај екологије и нивои организације живог света.

Услови живота и појам еколошких фактора.

Адаптација на различите услове живота. Животна форма: појам, примери и класификација.

Животно станиште.

Појам и особине популације.

Животна заједница (биоценоза) као систем популација и односи организама у биоценози.

Екосистем као јединство биотопа и биоценозе и односи у екосистему. Класификација екосистема.

Биосфера - јединствени еколошки систем Земље. Процеси кружења воде (хидролошки циклус), угљеника, азота, фосфора и сумпора.

Животне области. Област мора и океана. Област копнених вода. Сувоземна област живота.

2. Заштита и унапређивање животне средине и одрживи развој

Концепт одрживог развоја.

Еколошке промене у природи под утицајем човека. Промене физичких услова средине. Подизање насеља и услови живота у градовима. Генетички и здравствени ефекти нарушавања и загађивања животне средине.

Загађивање и заштита животне средине: појам, извори и врсте загађивања животне средине. Ефекти загађивања. Основни појмови екотоксикологије. Класификација токсиканата. Врсте и начини тровања. Токсични ефекти. Биолошке особености организама и могућност неутрализације штетног деловања токсичних материја.

Загађивање и заштита ваздуха. Извори и класификација загађивача ваздуха. Најзначајнији загађивачи ваздуха. Ефекти загађивања ваздуха на живи свет и материјална и културна добра. Мере заштите ваздуха од загађивања.

Загађивање и заштита воде. Врсте и извори загађивања вода. Физичко и хемијско загађивање вода. Биолошко загађивање вода. Загађивање мора и океана. Заштита вода од загађивања. Систем затворених циклуса воде. Пречишћавање отпадних вода. Заштита вода од термалног загађивања.

Загађивање и заштита земљишта. Извори загађивања земљишта. Загађивање земљишта чврстим отпацима. Загађивање земљишта таложењем загађивача из ваздуха. Загађивање земљишта посредством загађене воде. Загађивање земљишта при пољопривредној производњи. Заштита земљишта од загађивања. Обрада отпадака индустрије. Обрада и депоновање чврстих отпадака из насеља. Произодња уз мању количину отпадака. Производни системи без отпадака.

Загађивање и заштита хране. Извори загађивања хране. Адитиви хране. Контаминанти хране. Пестициди. Заштита хране од загађивања.

Радиоактивно загађивање и заштита. Извори и врсте радијације. Природна и вештачка зрачења. Радиоактивно загађивање воде и земљишта. Биолошки ефекти зрачења. Радиоактивни отпаци и проблем њиховог депоновања. Контрола и заштита.

Бука и заштита од буке. Извори буке. Деловање буке на организам човека и животиња. Вибрације. Мере заштите од буке и вибрација.

Систем праћења загађивања животне средине (мониторинг систем). Појам и класификација система мониторинга.

Пројектна активност: праћење и разматрање параметара животне средине на различитим локалитетима.

Уређивање средине и изградња простора. Принципи и методе планирања и уређивања простора. Еколошке основе просторног планирања и уређења простора. Екологија предела.

3. Заштита природе

Проблеми угрожености живе и неживе природе. Савремени приступи и могућност заштите угрожене флоре, фауне, екосистема и предеоних целина.

Национали паркови и природни резервати.

X ЕКОЛОШКИ, ЗДРАВСТВЕНИ И СОЦИЈАЛНИ АСПЕКТИ ИНТЕГРАЛНОГ БИОЛОШКОГ ОБРАЗОВАЊА И ВАСПИТАЊА.

Промоција здравих стилова живота.

Пројектна активност: тимски истраживачки пројекат везан за проблематику угрожавања непосредне животне средине уз поштовање принципа одрживог развоја.

Пројектна активност: тимски истраживачки пројекат везан за проблематику здраве исхране.

Пројектна активност: тимски истраживачки пројекат везан за проблематику токсикоманије и болести зависности.

Дебата: тимски рад везан за проблематику односа међу половима.

Пројектна активност: тимски истраживачки пројекат везан за проблематику репродуктивног здравља.

Пројектна активност: тимски истраживачки пројекат везан за проблематику полно преносивих болести.

Пројектна активност: тимски истраживачки пројекат везан за проблематику СИДА.

Пројектна активност: тимски истраживачки пројекат везан за проблематику личне хигијене и хигијене животног простора.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

Садржаји програма наставног предмета биологије за образовне профиле у четворогодишњим стручним школама имају општеобразовни и стручни карактер и треба да допринесу формирању опште културе ученика и његовом професионалном развоју. Истовремено, структура програма даје основу за боље разумевање садржаја стручних предмета.

Програм је структуиран тако да су поједине области подељене на наставне теме, које представљају логичке целине. Наставне теме су рашчлањене на наставне јединице у оквиру којих се ближе одређују конкретни наставни садржаји. Број часова потребних за реализацију наставне теме (обрада новог градива, понављање, вежбање, систематизација) одређује наставник.

За реализацију програма веома је важно добро планирање и припремање наставног процеса. Под тим се, између осталог, подразумева превасходно израда глобалног (годишњег) и оперативних (месечних) планова рада.

Приликом реализације програма потребно је водити рачуна о циљевима и задацима наставе, узрасту ученика, њиховом претходно стеченом знању и корелацији биологије са другим наставним предметима..

Узимајући у обзир структуру програмских садржаја биологије за ове образовне профиле, наставник може да примени широки опсег различитих облика, дидактичких модела, метода и средстава наставног рада. Нови садржаји, који нису пропраћени постојећим уџбеницима, могу се реализовати употребом адекватних текстуалних и видео материјала.

Вежбе и други типови часова који су предвиђени, треба да се реализују превасходно применом:

- природних наставних средстава (препарован ботанички и зоолошки материјал, микроскопски препарати, препарати у фиксативу, скелети и њихови делови, палеонтолошке збирке...);

- активних наставних облика (рад у пару-кооперативни рад, рад у групи);

- активних наставних метода (метода демонстрације, метода илустрације, метода практичних и лабораторијских радова).

Наставник треба да реализује дидактичке моделе који у себи интегришу различите облике, методе и средства наставног рада, који су у складу са програмским садржајима, циљевима и задацима наставе биологије.

Посебно је погодно за реализацију ботаничких и зоолошких програмских садржаја (систематика и филогенија организама) применити егземпларни модел наставе. Уколико су у питању еколошки садржаји, онда је могуће применити проблемски, програмирани модел наставе и теренску наставу или биолошку наставну екскурзију и различите пројектне активности. Предвиђене пројектне активности је потребно реализовати тимском наставом у школи или ван ње.

Уколико се настава реализује у школи, најадекватнији објекат за то је кабинет. За реализацију програма биологије неопходно је да школа обезбеди минимум наставних средстава, што је предвиђено и регулисано Правилником о нормативу школског простора, опреме и наставних средстава..

Обзиром да се ученици превасходно обучавају за професионалну делатност, потребно је када је год то могуће, наставу/школску праксу изводити у привредним објектима (изван школског комплекса). Уколико је у питању пољопривредна и ветеринарска струка, онда се настава може реализовати у различитим објектима у области производње (пољопривредна добра, комбинати за производњу хране и сл.), објекти научног рада (научни институти, експериментална пољопривредна добра, експерименталне ветеринарске институције, мрестилишта...), објекти експонатног

карактера (природњачки музеји, зоолошки вртови, ботаничке баште, национални паркови и друга заштићена природна добра).

Приликом посете објектима у области производње, ученици треба да се што непосредније, потпуније и систематичније упознају са корелацијама које се остварују између људских делатности и природе. Под тим се подразумева упознавање ученика са сировинама добијеним из природе и технологијама њихове прераде. Такође, ученици треба на тај начин да употпуне процесе сазнавања и развоја сопствене радне културе.

Учениково успешно савлађивање наставних садржаја зависи и од правилно одређених нивоа васпитно-образовних захтева. У том смислу, могу се дефинисати три широке категорије когнитивног домена (према Блумовој таксономији): ниво обавештености, ниво разумевања и ниво примене.

На нивоу обавештености ученици треба да познају: опште карактеристике живота, вирусе, бактерије као изазиваче болести; грађу ћелије и процесе у њој, биологију развића, принципе генетике и еволуције и исказују одговоран однос према природи, њеној заштити и унапређивању.

На нивоу разумевања, ученици треба детаљније да познају грађу ћелије, процесе који су везани за живот ћелије и феномене који проистичу из тих процеса, да исказују критички однос према проблемима загађивања, деградације и заштите животне средине, прихвате концепт одрживог развоја, етичности и права будућих генерација на очувану животну средину. Такође је потребно да разумеју механизме наслеђивања и еволуционих промена и да схвате значај бактерија у индустрији, пољопривреди, медицини, шумарству и генетичком инжењерингу.

На нивоу примене, потребно је да ученици умеју да повежу грађу ћелије са њеном функцијом, како би разумели суштину животних феномена и да стечена знања из екологије, заштите, унапређивања животне средине и одрживог развоја примене у решавању проблема из ове области.

Савремени наставни процес биологије захтева од наставника пуну ангажованост и перманентан рад на личном стручном усавршавању. Под тим се подразумева похађање адекватних акредитованих семинара и праћење савремене научне и стручне биолошке и методичке литературе.

УСТАВ И ПРАВО ГРАЂАНА

(за све образовне профиле трогодишњег и четворогодишњег образовања)

Циљ и задаци

Циљ наставе овог предмета је стицање елементарне политичке културе и знања о демократском уређењу, положају грађанина, његовом учешћу у вршењу власти и политичком животу уопште.

Задаци наставе предмета устав и права грађана су да ученици:

- проуче све релевантне појмове устава, закона, других правних феномена, политичких институција и уставних принципа који су обухваћени садржином предмета;

- упознају уставна права и уставом и законима предвиђене инструменте и могућности учешћа грађана у политичком процесу, тј. у вршењу власти и политичком животу уопште - почев од избора, гласања на референдуму итд;

- стекну општу представу о уређењу Републике Србије;

- усвоје вредности на којима се заснивају људска права и демократско друштво;

- развију спремност да делују у духу поштовања демократских вредности;

- разумеју сложеност живота у мултикултуралној заједници и потребу узајамног уважавања и поштовања различитости;

- узму учешће у животу заједнице, покрећу акције и преузимају одговорност за личне одлуке;

- унапреде способности за прикупљање, анализу, организацију, критичку процену, примену и преношење информација из различитих извора релеватних за живот у демократском друштву;

- унапреде способност исказивања сопственог става уз коришћење аргумената.

II, III или IV разред

(1 час недељно)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

1. УСТАВ И ПРАВНА ДРЖАВА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

- Обележја Устава Републике Србије од 2006.

- Принцип уставности и законитости

- Уставни суд

- Судови у Републици Србији

2. ДЕМОКРАТИЈА И МЕХАНИЗМИ ВЛАСТИ У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

- Сувереност народа и сувереност грађана

- Облици непосредне демократије

- Вишестраначки систем

- Избори

- Највиши органи државне власти у Републици Србији (Народна скупштина, Влада, председник Републике)

3. ГРАЂАНИН И ЊЕГОВА ПРАВА И СЛОБОДЕ У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

- Лична права

- Политичка права

- Економска и социјална права

- Права припадника националних мањина

- Заштита уставом гарантованих права и слобода

4. ДРЖАВНО УРЕЂЕЊЕ И ТЕРИТОРИЈАЛНА ОРГАНИЗАЦИЈА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

-Уставна историја Србије

- Територијална аутономија у Републици Србији

- Локална самоуправа у Републици Србији

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

Полазиште у изради концепције садржаја наставног предмета Устав и права грађана заснива се на потреби да ученици схвате значај уставности као историјског, цивилизацијског достигнућа у процесу демократизације власти и ограничавања бирократске и апсолутистичке тенденције у развоју државе и у оквиру тога, да упознају уставно уређење Републике Србије.

У реализацији садржаја програма треба настојати да се код ученика развија критички однос према постојећем и способност препознавања правних цивилизацијских вредности, као и спремност за активно учествовање у политичком животу земље у којој живи.

Неопходно је успоставити добру корелацију са наставом историје, социологије и другим друштвеним наукама ради свестранијег сагледавања проблема и настојања да се непотребно не понавља, али и да стицање потребних појмова буде што потпуније са аспекта социолошког, онтолошког, гносеолошког уз коришћење свих могућности сазнања материјалне истине.

При излагању садржаја сваког поглавља треба поћи од теоријских анализа основних појмова, постојећих решења у пракси напредних демократских земаља садашњег стања и краћег историјског развоја у Републици Србији.

Изучавање устава и правне државе у Републици Србији подразумева да ученици упознају настанак и значења уставности у напредним демократским земљама у свету, остваривање принципа уставности и законитости. Посебну пажњу треба посветити уставном судству у Републици Србији, судовима и јавном тужилаштву.

У оквиру друге тематске целине уводно излагање треба посветити утврђивању и сагледавању појма суверености народа и, у том контексту, месту, улози и праву грађана да учествују у остваривању народног суверенитета. Анализа облика непосредне демократије и избора (изборног механизма) управо треба да укажу на улогу грађана и начине остваривања народног суверенитета. Посебну пажњу треба посветити стварном демократском значењу вишестраначког система. На крају би требално објаснити положај и улогу највиших органа државне власти у Републици Србији (Народна скупштина, Влада, председник Републике).

Поред упознавања ученика са свим политичким, личним, економским и другим слободама и правима треба посебно објаснити начин на који се грађанин штити од власти и коме се при том обратити. При обради ових садржаја обавезно навести и неколико конкретних примера из праксе. Упоредном анализом међународних конвенција и декларација и позитивно-правно признатих слобода и права грађана одређене државе ученици могу и да самостално закључују о степену заштите људских слобода и права грађана одређене државе и других лица (странци, лица без држављанства, апатриди). Скренути пажњу и на мере које се предузимају према државама које не поштују људска права и слободе.

У изучавању традиције уставности у Републици Србији треба указати на карактеристична обележја развоја уставности у српској држави, доношење првих устава у Србији и њихов значај, као и на садашње стање. Упоредити са неким земљама света, посебно Европе. Треба објаснити основна обележја територијалне аутономије уопште и у Републици Србији. Најзад, треба посветити одређену пажњу појму локалне самоуправе и локалној самоуправи у Републици Србији.

С обзиром на природу овог предмета, садржај програма, циљ и задатке, рад наставника не сме да се своди на предавања "ex catedra" већ наставу треба поставити проблемски, уз максимално активирање ученика, вођењем дијалога, постављањем питања, тражењем компарација коришћењем текстова из докумената, навођењем примера из живота. У настави се морају користити, поред текстова из докумената (уставне одредбе, поједине одредбе из конвенција и декларација), шеме, графикони, слајдови и одговарајући филмови. Потребно је избећи идеолошку индоктринацију ученика, не глорификовати нека постојећа решења, већ развијати критички и креативан однос ученика уз прихватање оних вредности које представљају врхунску цивилизацијску тековину.

6.4 НАСТАВНИ ПЛАНОВИ И ПРОГРАМИ СТРУЧНИХ ПРЕДМЕТА ЗА ПОДРУЧЈЕ РАДА ЕЛЕКТРОТЕХНИКА

Подручје рада: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ЕНЕРГЕТИКЕ

Б. Стручни предмети (теорија, вежбе, практична настава)		ПРВИ РАЗРЕД					ДРУГИ РАЗРЕД					ТРЕЋИ РАЗРЕД					ЧЕТВРТИ РАЗРЕД					УКУПНО				
		разр.час.настава				наст. у блоку год	разр.час.настава				наст. у блоку год	разр.час.настава				наст. у блоку год	разр.час.настава				наст. у блоку год.	разр.час.настава				наст у блоку год
		недељно		годиш.			недељно		годиш.			недељно		годиш.			недељн		годиш.			недељни		годиш.		
		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В	
1.	Основе електротехнике	3	1	111	37		3		111													6	1	222	37	
2.	Техичко цртање са нацртном геометријом		2		74																		2		74	
3.	Примена рачунара у електротехници							2		74													2		74	
4.	Електрична мерења						2	1	74	37												2	1	74	37	
5.	Електроника у енергетици											3	1	105	35							3	1	105	35	
6.	Мерења у електроенергетици											2	1	70	35							2	1	70	35	
7.	Основе машинства						2		74													2		74		
8.	Економика и организација предузећа																2		62			2		62		
9.	Електричне инсталације и осветљење						2		74			2	1	70	35							4	1	144	35	
10.	Електричне машине											2	1	70	35		2	1	62	31		4	2	132	66	
11.	Електричне мреже											2		70			2	1	62	31	42	4	1	132	31	42
12.	Електрична постројења											2		70			2	1	62	31	48	4	1	132	31	48
13.	Пројектовање електричних инсталација и осветљења																	2		62			2		62	
14.	Основе аутоматског управљања																2	1	62	31		2	1	62	31	
15.	Обновљиви извори енергије																2		62			2		62		
16.	Практична настава		2		74			2		74			2		70	60							6		218	60
	Укупно Б:	3	5	111	185	-	9	5	333	185	-	13	6	455	210	60	12	6	372	186	90	37	22	1281	766	150

	Укупно Б:	8	296	-	14	518	-	19	665	60	18	558	90	59	2047	150
	Укупно часова на годишњем нивоу:	296			518			725			648			2197		

Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ЕЛЕКТРОНИКЕ

Б. Стручни предмети (теорија, вежбе, практична настава)		ПРВИ РАЗРЕД					ДРУГИ РАЗРЕД					ТРЕЋИ РАЗРЕД					ЧЕТВРТИ РАЗРЕД					УКУПНО				
		разр.час.настава				наст. у блоку год	разр.час.настава				наст. у блоку год	разр.час.настава				наст. у блоку год	разр.час.настава				наст. у блоку год.	разр.час.настава				наст у блоку год
		недељно		годиш.			недељно		годиш.			недељно		годиш.			недељн		годиш.			недељни		годиш.		
		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В	
1.	Основе електротехнике	3	1	111	37		3		111													6	1	222	37	
2.	Рачунарска графика и мултимедија		2		74																		2		74	
3.	Електротехнички материјали						1		37													1		37		
4.	Примена рачунара у електротехници							2		74													2		74	
5.	Електрична мерења						1	1	37	37												1	1	37	37	
6.	Мерења у електроници											2	1	70	35							2	1	70	35	
7.	Електроника I						3	1	111	37												3	1	111	37	
8.	Електроника II											2	1	70	35							2	1	70	35	
9.	Дигитална електроника											2	1	70	35							2	1	70	35	
10.	Економика и организација предузећа																2		62			2		62		
11.	Основе телекомуникација						2		74													2		74		
12.	Електронски појачавачи											2	1	70	35	30						2	1	70	35	30
13.	Рачунари и програмирање											3	2	105	70	30						3	2	105	70	30
14.	Електронски медицински уређаји																3		93		48	3		93		48
15.	Основе аутоматског управљања																3	1	93	31	18	3	1	93	31	18
16.	Микропроцесори са елементима програмирања																2	1	62	31		2	1	62	31	
17.	Високофреквенцијска електроника																2	1	62	31	12	2	1	62	31	12
18.	Електроенергетика																2		62		12	2		62		12
19.	Практична настава		2		74			2		74													4		148	
	Укупно Б:	3	5	11	18	-	10	6	37	22	-	11	6	38	21	60	14	3	43	93	90	38	20	130	71	15

				1	5				0	2				5	0				4					0	0	0
	Укупно Б:	8		296		-	16		592		-	17		595		60	17		527		90	58		2010		150
	Укупно часова на годишњем нивоу:	296					592					655					617					2160				

Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР РАЧУНАРА

Б. Стручни предмети (теорија, вежбе, практична настава)		ПРВИ РАЗРЕД					ДРУГИ РАЗРЕД					ТРЕЋИ РАЗРЕД					ЧЕТВРТИ РАЗРЕД					УКУПНО				
		разр.час.настава				наст. у блоку год	разр.час.настава				наст. у блоку год	разр.час.настава				наст. у блоку год	разр.час.настава				наст. у блоку год.	разр.час.настава				наст у блоку год
		недељно		годиш.			недељно		годиш.			недељно		годиш.			недељн		годиш.			недељни		годиш.		
		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В	
1.	Основе електротехнике	3	1	111	37		3		111													6	1	222	37	
2.	Рачунарска графика и мултимедија		2		74																		2		74	
3.	Електротехнички материјали						1		37													1		37		
4.	Примена рачунара у електротехници							2		74													2		74	
5.	Електрична мерења						1	1	37	37												1	1	37	37	
6.	Мерења у електроници											2	1	70	35							2	1	70	35	
7.	Електроника I						3	1	111	37												3	1	111	37	
8.	Електроника II											2	1	70	35							2	1	70	35	
9.	Дигитална електроника											2	1	70	35							2	1	70	35	
10.	Економика и организација предузећа																2		62			2		62		
11.	Програмирање						1	1	37	37		2	2	70	70	30	2	2	62	62	30	5	5	169	169	60
12.	Рачунари											2	1	70	35	30	3	2	93	62	30	5	3	163	97	60
13.	Електроенергетика											2		70								2		70		
14.	Рачунарске мреже и комуникације																2	1	62	31		2	1	62	31	
15.	Основе аутоматског управљања																3	1	93	31	30	3	1	93	31	30
16.	Практична настава		2		74			2		74													4		148	
	Укупно Б:	3	5	111	185	-	9	7	333	259	-	12	6	420	210	60	12	6	372	186	90	36	24	1236	840	150
	Укупно Б:	8		296		-	16		592		-	18		630		60	18		558		90	60		2076		15

																										0
	Укупно часова на годишњем нивоу:	296					592					690					648					2226				

Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈА

Б. Стручни предмети (теорија, вежбе, практична настава)		ПРВИ РАЗРЕД					ДРУГИ РАЗРЕД					ТРЕЋИ РАЗРЕД					ЧЕТВРТИ РАЗРЕД					УКУПНО				
		разр.час.настава				наст. у блок у год	разр.час.настава				наст. у блок у год	разр.час.настава				наст. у блок у год	разр.час.настава				наст. у блок у год.	разр.час.настава				наст у блок у год
		недељно		годиш.			недељно		годиш.			недељно		годиш.			недељн		годиш.			недељни		годиш.		
		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В	
1.	Основе електротехнике	3	1	111	37		3		111													6	1	222	37	
2.	Рачунарска графика и мултимедија		2		74																		2		74	
3.	Примена рачунара у електротехници							2		74													2		74	
4.	Електрична мерења						2	1	74	37												2	1	74	37	
5.	Електроника и материјали						3	1	111	37												3	1	111	37	
6.	Електроника II											2	1	70	35							2	1	70	35	
7.	Дигитална електроника											2	1	70	35							2	1	70	35	
8.	Основе програмирања												2		70								2		70	
9.	Економика и организација предузећа																2		62			2		62		
10.	Телекомуникациони водови						2		74													2		74		
11.	Теорија телекомуникација											2	1	70	35	18						2	1	70	35	18
12.	Основе технике дигиталног преноса											2	1	70	35	18						2	1	70	35	18
13.	Комутациона техника											3	1	105	35	24						3	1	105	35	24
14.	Телекомуникациона мерења																2	1	62	31	18	2	1	62	31	18
15.	Телекомуникационе мреже и терминали																2	1	62	31	24	2	1	62	31	24
16.	Системи преноса																3	2	93	62	24	3	2	93	62	24
17.	Рачунарске мреже																2	2	62	62	24	2	2	62	62	24
18.	Практична настава		2		74			2		74													4		148	
	Укупно Б:	3	5	111	185	-	10	6	370	222	-	11	7	385	245	60	11	6	341	186	90	35	24	1207	838	150

	Укупно Б:	8	296	-	16	592	-	18	630	60	17	527	90	59	2045	150
	Укупно часова на годишњем нивоу:	296			592			690			617			2195		

Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ПРОЦЕСНОГ УПРАВЉАЊА

Б. Стручни предмети (теорија, вежбе, практична настава)		ПРВИ РАЗРЕД					ДРУГИ РАЗРЕД					ТРЕЋИ РАЗРЕД					ЧЕТВРТИ РАЗРЕД					УКУПНО				
		разр.час.настава				наст. у блоку год	разр.час.настава				наст. у блоку год	разр.час.настава				наст. у блоку год	разр.час.настава				наст. у блоку год.	разр.час.настава				наст у блоку год
		недељно		годиш.			недељно		годиш.			недељно		годиш.			недељн		годиш.			недељни		годиш.		
		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В	
1.	Основе електротехнике	3	1	111	37		3		111													6	1	222	37	
2.	Техичко цртање са нацртном геометријом		2		74																		2		74	
3.	Електротехнички материјали						1		37													1		37		
4.	Примена рачунара у електротехници							2		74													2		74	
5.	Електрична мерења						1	1	37	37												1	1	37	37	
6.	Електроника						2	1	74	37												2	1	74	37	
7.	Мерења у електроенергетици											2	1	70	35							2	1	70	35	
8.	Енергетска електроника											2	1	70	35							2	1	70	35	
9.	Економика и организација предузећа																2		62			2		62		
10.	Електричне инсталације и осветљење						3		111													3		111		
11.	Електричне машине са испитивањем											3	1	105	35		2	1	62	31		5	2	167	66	
12.	Елементи аутоматизације											2		70								2		70		
13.	Микроконтролери											2	2	70	70							2	2	70	70	
14.	Електрично покретање																3	1	93	31	30	3	1	93	31	30
15.	Управљање електромоторним погоном																3	1	93	31	30	3	1	93	31	30
16.	Програмабилни логички контролери																2	2	62	62	30	2	2	62	62	30
17.	Практична настава		2		74			2		74			2		70	60							6		218	60

	Укупно Б:	3	5	111	185	-	10	6	370	222	-	11	7	385	245	60	12	5	372	155	90	36	23	1238	807	150
	Укупно Б:	8		296		-	16		592		-	18		630		60	17		527		90	59		2045		150
	Укупно часова на годишњем нивоу:	296					592					690					617					2195				

Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР АУТОМАТИКЕ

Б. Стручни предмети (теорија, вежбе, практична настава)		ПРВИ РАЗРЕД					ДРУГИ РАЗРЕД					ТРЕЋИ РАЗРЕД					ЧЕТВРТИ РАЗРЕД					УКУПНО				
		разр.час.настава				наст. у блок у год	разр.час.настава				наст. у блок у год	разр.час.настава				наст. у блок у год	разр.час.настава				нас т. у бло к у год.	разр.час.настава				наст у блок у год
		недељно		годиш.			недељно		годиш.			недељно		годиш.			недељн		годиш.			недељни		годиш.		
		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В	
1.	Основе електротехнике	3	1	111	37		3		111													6	1	222	37	
2.	Рачунарска графика и мултимедија		2		74																		2		74	
3.	Електротехнички материјали						1		37													1		37		
4.	Примена рачунара у електротехници							2		74													2		74	
5.	Електрична мерења						1	1	37	37												1	1	37	37	
6.	Мерења у електроници											2	1	70	35							2	1	70	35	
7.	Електроника I						3	1	111	37												3	1	111	37	
8.	Електроника II											2	1	70	35							2	1	70	35	
9.	Дигитална електроника											2	1	70	35							2	1	70	35	
10.	Економика и организација предузећа																2		62			2		62		
11.	Елементи аутоматизације						2		74			3	2	105	70	30						5	2	179	70	30
12.	Рачунари и програмирање											3	1	105	35	30						3	1	105	35	30
13.	Мерења у аутоматици																2	1	62	31	30	2	1	62	31	30
14.	Микропроцесори са елементима програмирања																2	1	62	31		2	1	62	31	
15.	Рачунари у системима управљања																2	1	62	31	30	2	1	62	31	30
16	Системи																2	1	62	31	30	2	1	62	31	30

.	аутоматског управљања																								
17.	Електричне машине са регулацијом електромоторног погона															2	1	62	31		2	1	62	31	
18.	Практична настава		2		74			2		74												4		148	
	Укупно Б:	3	5	111	185	-	10	6	370	222	-	12	6	420	210	60	12	5	372	155	90	37	22	1273	772	150
	Укупно Б:	8		296		-	16		592		-	18		630		60	17		527		90	59		2045		150
	Укупно часова на годишњем нивоу:	296					592					690					617					2195				

Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР РАДИО И ВИДЕО ТЕХНИКЕ

Б. Стручни предмети (теорија, вежбе, практична настава)		ПРВИ РАЗРЕД					ДРУГИ РАЗРЕД					ТРЕЋИ РАЗРЕД					ЧЕТВРТИ РАЗРЕД					УКУПНО				
		разр.час.настава				наст. у блок у год	разр.час.настава				наст. у блок у год	разр.час.настава				наст. у блок у год	разр.час.настава				наст. у блок у год.	разр.час.настава				наст у блок у год
		недељно		годиш.			недељно		годиш.			недељно		годиш.			недељн		годиш.			недељни		годиш.		
		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В	
1.	Основе електротехнике	3	1	111	37		3		111													6	1	222	37	
2.	Рачунарска графика и мултимедија		2		74																		2		74	
3.	Електротехнички материјали						1		37													1		37		
4.	Примена рачунара у електротехници							2		74													2		74	
5.	Електрична мерења						1	1	74	37												1	1	37	37	
6.	Мерења у електроници											2	1	70	35							2	1	70	35	
7.	Електроника I						3	1	111	37												3	1	111	37	
8.	Електроника II											2	1	70	35							2	1	70	35	
9.	Дигитална електроника											2	1	70	35							2	1	70	35	
10.	Економика и организација предузећа																2		62			2		62		
11.	Основе телекомуникација						2		74													2		74		
12.	Аудиотехника											3	1	105	35	30						3	1	105	35	30
13.	Основе телевизијске											3	2	105	70	30						3	2	105	70	30

	технике																									
14.	Дигиталне телекомуникације															2		62			2		62		
15.	Радио пријемници															3	2	93	62	30	3	2	93	62	30
16.	Радио предајници															3	1	93	31	30	3	1	93	31	30
17.	Видео уређаји															3	1	93	31	30	3	1	93	31	30
18.	Практична настава		2		74			2		74												4		148	
	Укупно Б:	3	5	111	185	-	10	6	370	222	-	12	6	420	210	60	13	4	403	124	90	38	21	1304	741	150
	Укупно Б:	8		296		-	16		592		-	18		630		60	17		527		90	59		2045		150
	Укупно часова на годишњем нивоу:	296					592					690					617					2195				

Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАРЕЛЕКТРОМОТОРНИХ ПОГОНА

Б. Стручни предмети (теорија, вежбе, практична настава)		ПРВИ РАЗРЕД					ДРУГИ РАЗРЕД					ТРЕЋИ РАЗРЕД					ЧЕТВРТИ РАЗРЕД					УКУПНО				
		разр.час.настава				наст. у блоку год	разр.час.настава				наст. у блоку год	разр.час.настава				наст. у блоку год	разр.час.настава				наст. у блоку год.	разр.час.настава				наст у блоку год
		недељно		годиш.			недељно		годиш.			недељно		годиш.			недељн		годиш.			недељни		годиш.		
		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В	
1.	Основе електротехнике	3	1	111	37		3		111													6	1	222	37	
2.	Техичко цртање са нацртном геометријом		2		74																		2		74	
3.	Електротехнички материјали						1		37													1		37		
4.	Примена рачунара у електротехници							2		74													2		74	
5.	Електрична мерења						2	1	74	37												2	1	74	37	
6.	Електроника						2	1	74	37												2	1	74	37	
7.	Мерења у електроенергетици											2	1	70	35							2	1	70	35	
8.	Енергетска електроника											2	1	70	35							2	1	70	35	
9.	Економика и организација предузећа																2		62			2		62		
10.	Електричне инсталације и осветљење						2		74			2		70								4		144		
11.	Електричне машине са											3	1	105	35		2	1	62	31		5	2	167	66	

	испитивањем																									
12.	Производња и пренос електричне енергије											2		70								2		70		
13.	**Основе машинства**											2		70								2		70		
14.	Електромоторни погони																3		93		30	3		93		30
15.	Електрични погон дизалица и лифтова																2		62		30	2		62		30
16.	Електрична вуча																3		93		30	3		93		30
17.	Основе аутоматског управљања																2	1	62	31		2	1	62	31	
18.	Практична настава		2		74			2		74			2		70	60							6		218	60
	Укупно Б:	3	5	111	185	-	10	6	370	222	-	13	5	455	175	60	14	2	434	62	90	40	18	1370	644	150
	Укупно Б:	8		296		-	16		592		-	18		630		60	16		496		90	58		2014		150
	Укупно часова на годишњем нивоу:	296					592					690					586					2164				

Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР МУЛТИМЕДИЈА

Ред. бр.	Б. СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ (теорија, вежбе, практична настава)	ПРВИ РАЗРЕД				нас. у блоку год.	ДРУГИ РАЗРЕД				нас. у блоку год.	ТРЕЋИ РАЗРЕД				нас. у блоку год.	ЧЕТВРТИ РАЗРЕД				нас. у блоку год.	УКУПНО				нас. у блоку год.
		раз. час. наст.					раз. час. наст.					раз. час. наст.					раз. час. наст.					раз. час. наст.				
		недељно		годишње			недељно		годишње			недељно		годишње			недељно		годишње			недељно		годишње		
		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В	
1.	Основе електротехнике	4		148																		4		148		
2.	Техничко цртање са нацртном геометријом		2		74																		2		74	
3.	Електрична мерења						2	1	74	37												2	1	74	37	
4.	Електроника						3	1	111	37												3	1	111	37	

5.	Примена рачунара у електротехници							2		74													2		74	
6.	Информационо-комуникационе технологије						3		111													3		111		
7.	Дигитални уређаји и рачунари											2	1	70	35							2	1	70	35	
8.	Основе аудиотехнике											2	1	70	35							2	1	70	35	
9.	Основе видеотехнике											3	2	105	70							3	2	105	70	
10.	Мултимедијални сервиси											2		70								2		70		
11.	Економика и организација предузећа																2		62			2		70		
12.	Увод у технике мултимедија											2	2	70	70							2	2	70	70	
13.	Мултимедијалне комуникације																3		93			3		93		
14.	Производња мултимедијалног садржаја																2	2	62	62		2	2	62	62	
15.	Примењена аудио и видео техника																3	1	93	31		3	1	93	31	
16.	Софтверски мултимедијални алати																	2		62			2		62	

17.	Пројектовање и израда техничке документације																2		62			2		62	
18.	Практична настава	2		74			2		74						60					90		4		148	150
	Укупно Б:	4	4	148	148	-	8	6	296	222	-	11	6	385	210	60	10	7	310	217	90	33	23	1139	797	150
	Укупно Б:	8		296		-	14		518		-	17		595		60	17		527		90	56		1936		150
	Укупно А+Б:	26	6	962	222	-	24	6	888	222	-	24	6	840	210	60	24	7	744	217	90	98	25	3434	871	150
	Укупно А+Б:	32		1184		-	30		1110		-	30		1050		60	31		961		90	123		4305		150
	УКУПНО ЧАСОВА:	1216					1140					1140					1082					4578				

Образовни профил: АВИОЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР[7]

Б. СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ (теорија, вежбе, практична настава)		ПРВИ РАЗРЕД					ДРУГИ РАЗРЕД					ТРЕЋИ РАЗРЕД					ЧЕТВРТИ РАЗРЕД					УКУПНО				
		разр. час. настава				нас. у блоку год.	разр. час. настава				нас. у блоку год.	разр. час. настава				нас. у блоку год.	разр. час. настава				нас. у блоку год.	разр. час. настава				нас. у блоку год.
		недељно		годиш.			недељно		годиш.			недељно		годиш.			недељно		годиш.			недељно		годиш.		
		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В		Т	В	Т	В	
1.	Основе електротехнике	4		148			3		111													7		259		
2.	Техничко цртање са нацртном геометри			2	74																		2		74	

	јом																									
3.	Материјали и елементи ваздухоплова						1		37													1		37		
4.	Примена рачунара у електротехници							2		74													2		74	
5.	Електрична мерења						1	1	37	37												1	1	37	37	
6.	Мерења у електроници											2	1	70	35							2	1	70	35	
7.	Електроника I						3	1	111	37												3	1	113	37	
8.	Електроника II											2	1	70	35							2	1	70	35	
9.	Дигитална електроника											2	1	70	35							2	1	70	35	
10.	Економика и организација предузећа																2		62			2		62		
11.	Познавање ваздухоплова						2		74													2		74		
12	Ваздухопловне											2		70								2		70		

.	погонске групе																									
13.	Системи ваздухоплова											2		70			3		96			5		166		
14.	Ваздухопловни прописи и системи одржавања ваздухоплова																3		93			3		93		
15.	Дигитални електронски системи ваздухоплова																2		62			2		62		
16.	Основе саобраћајне психологије у ваздухопловству																2		62			2		62		
17.	Практична настава		2		74			2		74			6		210	60		6		186	90		18		544	150
Укупно Б:		4	4	148	148	-	10	6	370	222	-	10	9	350	315	60	12	6	372	186	90	36	25	1240	871	150
Укупно Б:		8		296		-	16		592		-	19		665		60	18		558		90	61		2111		150
Укупно А+Б:		26	6	962	222	-	26	6	962	222	-	23	9	805	315	60	26	6	806	186	90	101	27	3535	945	150
Укупно		32		1184		-	32		1184		-	32		1120		60	32		992		90	128		4480		15

А+Б:															0
Укупно часова:	1184			1184			1180			1082			4630		

Остали обавезни облици образовно-васпитног рада током школске године

	I РАЗРЕД часова	II РАЗРЕД часова	III РАЗРЕД часова	IV РАЗРЕД часова	УКУПНО часова
Час одељенског старешине	74	74	70	62	280
Додатни рад *	до 30	до 30	до 30	до 30	до 120
Допунски рад *	до 30	до 30	до 30	до 30	до 120
Припремни рад *	до 30	до 30	до 30	до 30	до 120

*Ако се укаже потреба за овим облицима рада

Факултативни облици образовно-васпитног рада током школске године по разредима

	I РАЗРЕД часова	II РАЗРЕД часова	III РАЗРЕД часова	IV РАЗРЕД часова
Екскурзија	до 3 дана	до 5 дана	до 5 наставних дана	до 5 наставних дана
Језик другог народа или националне мањине са елементима националне културе	2 часа недељно			
Трећи страни језик	2 часа недељно			
Други предмети *	1-2 часа недељно			
Стваралачке и слободне активности ученика (хор, секције и друго)	30-60 часова годишње			
Друштвене активности – ученички парламент, ученичке задруге	15-30 часова годишње			
Културна и јавна делатност школе	2 радна дана			

*Поред наведених предмета школа може да организује, у складу са опредељењима ученика, факултативну наставу из предмета који су утврђени наставним планом других образовних профила истог или другог подручја рада, као и у наставним плановима гимназије, или по програмима који су претходно донети.

ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВНОГ ПЛАНА И ПРОГРАМА

1. Остваривање програма по недељама

	I РАЗРЕД	II РАЗРЕД	III РАЗРЕД	IV РАЗРЕД
Разредно-часовна настава	37	37	35	31
Настава у блоку	/	/	2	3
Обавезне ваннаставне активности	2	2	2	2
Матурски испит				3
Укупно радних недеља	**39**	**39**	**39**	**39**

2. Подела одељења на групе

Садржаји лабораторијских вежби и практичне наставе за стручне предмете **у првом и другом разреду** остварују се поделом одељења **надве групе** ученика.

Садржаји рачунских вежби, лабораторијских вежби који се реализују ван школских лабораторија, као и садржаји практичне наставе и блок наставе за стручне предмете, **у трећем и четвртом разреду**, остварују се поделом одељења **надве групе** ученика.

Одељење које има 24 ученика и мање, при реализацији садржаја лабораторијских вежби и практичне наставе за стручне предмете у **свим разредима**, остварују се поделом одељења **надве групе** ученика.

Садржаји лабораторијских вежби, вежби и практичне наставе који се реализују у школским лабораторијама и радионицама за стручне предмете **у трећем и четвртом разреду** остварују се поделом одељења **на три групе** ученике.

Када се садржаји лабораторијских вежби, практичне наставе и настава у блоку реализују у школским лабораторијама, радионицама и кабинетима, обезбеђује се **сарадник у настави** (помоћни наставник).

6.5 СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ

ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ

(за све образовне профиле четворогодишњег образовања)

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставе основа електротехнике је стицање основних знања из теоријске електротехнике потребних за друге стручне предмете, овладавање вештинама коришћења мерних инструмената за практичну проверу одређених законитости из области електротехнике.

Задаци наставе предмета су:

- стицање основних знања о појавама у електротехници;
- стицање основних знања из области електростатике;
- оспособљавање ученика за практичну проверу појава и закона из области електростатике;
- стицање основних знања о елементима електричног кола, о улози елемената у електричном колу;
- оспособљавање ученика за решавање електричних кола;
- стицање основних знања и вештина из области мерења електричних величина;
- стицање основних знања из области електромагнетизма;
- стицање основних знања о елементима у колу наизменичне струје, њиховим везама и појму импедансе;

- стицање основних знања о решавању сложених кола наизменичне струје;
- оспособљавање ученика за решавање сложених кола наизменичне струје одређеним методама;
- стицање основних знања о осцилаторним колима;
- стицање основних знања о трофазним системима.

I РАЗРЕД

(3+1 час недељно, 111+37 часова годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

УВОД (4)

Структура материје. Основни појмови о електрицитету и електричним својствима материје. Проводници, полупроводници и изолатори. Појам јединица. Међународни систем јединица.

ЕЛЕКТРОСТАТИКА (17)

Појам наелектрисаног тела. Количина електрицитета, дефиниција и јединице. Појам електричног поља. Графичко приказивање електричног поља. Хомогено електрично поље. Вектор електричног поља. Силе у електричном пољу. Кулонов закон. Електростатичка индукција. Поларизација диелектрика. Електрични потенцијал. Електрични напон. Јачина хомогеног електричног поља. Пробој диелектрика. Диелектрична чврстоћа. Материјали за диелектрике. Појам капацитивности. Капацитивност плочастог кондензатора. Редно, паралелно и мешовито везивање кондензатора.

ЈЕДНОСМЕРНЕ СТРУЈЕ (60)

Појам једносмерне електричне струје. Дејства електричне струје. Јачина електричне струје. Густина струје. Појам електричног кола. Елементи електричног кола. Електромоторна сила генератора. Електрохемијски генератори. Електрична отпорност. Отпорност проводника. Зависност отпорности од температуре. Електрична проводност. Материјали за проводнике и отпорнике. Омов закон. Референтни смер струје и напона. Први Кирхофов закон. Електричне силе у колу. Други Кирхофов закон. Џулов закон. Електрични рад и електрична снага. Мерење струје и напона. Везивање амперметра и волтметра у коло. Решавање простог кола са једним генератором и једним пријемником. Одређивање напона на крајевима реалног генератора. Снага генератора и снага потрошача. Режим празног хода и кратког споја. Режим максималне снаге. Редно и паралелно везивање генератора. Редно, паралелно и мешовито везивање отпорника. Уопштен Омов закон. Сложено

електрично коло. Други Кирхофов закон за сложено коло. Решавање сложених кола помоћу првог и другог Кирхофовог закона. Струјни генератор. Решавање сложених кола претварањем напонског генератора у струјни и обрнуто.

МАГНЕТИЗАМ (30)

Појам магнетног поља. Графичко представљање магнетног поља. Магнетна својства материје. Магнетна индукција. Магнетна пропустљивост. Флукс вектора магнетне индукције. Магнећење феромагнетних материјала. Магнетни хистерезис. Магнетни материјали. Магнетно поље струје у проводнику. Магнетно поље струје у навојку и навоју. Електромагнетна сила. Навојак и навој у магнетном пољу. Принцип рада електромотора једносмерне струје. Електромагнетна индукција. Ленцов закон. Индукована електромоторна сила у проводнику. Индукована електромоторна сила у навојку и навоју. Сопствено магнетно поље. Сопствени флукс. Коефицијент самоиндукције (индуктивност). Електромоторна сила самоиндукције. Међусобна индукција. Електромоторна сила међусобне индукције. Вртложне струје.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (37)

1. Наелектрисано тело.

2. Кондензатори, пуњење и пражњење.

3. Везе кондензатора.

4. Дејства електричне струје.

5. Електрично коло.

6. Мерење напона и струје.

7. Зависност отпорности од димензија и од температуре.

8. Омов закон.

9. Први Кирхофов закон.

10. Други Кирхофов закон.

11. Мерења на генераторима.

12. Везе отпорника.

13. Магнети и електромагнети.

14. Калемови.

15. Самоиндукција.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз теоријску наставу и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици а лабораторијске вежбе се реализују у одговарајућој лабораторији.

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на две групе. Вежбе радити сваке друге недеље по два спојена часа. Вежбе изводити тако да се за два спојена часа ураде мерења, израчунавања и дијаграми. Уколико могућности дозвољавају, сви ученици треба да раде исту вежбу, или радити у циклусима до највише пет вежби.

Препоручује се да се макете за лабораторијске вежбе израде на часовима практичне наставе, уколико их школа не поседује.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји основа електротехнике су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржај основа електротехнике има природну везу са садржајима других предмета, као што су: физика, електроника I и електрична мерења. Ученицима треба стално указивати на ту везу, и по могућности, са другим наставницима организовати тематске часове. На тај начин знања, ставови, вредности и вештине стечене у оквиру наставе основа електротехнике добијају шири смисао и доприносе остваривању општих образовних и васпитних циљева.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену ; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба

оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

У току школске године раде се два писмена задатка и најмање четири теста.

На крају школске године урадити завршни тест из целокупног градива.

На почетку наставе дати кратак увод у историјат развоја електротехнике. Структуру материје обрадити као наставак на претходно знање из физике и хемије. Уз обраду појединих методских јединица по могућности урадити понеки задатак а тамо где је то неопходно урадити их знатно више. Основне појмове из електростатике обрадити првенствено графички и описно.

Наставу једносмерних струја ускладити са претходним знањем из физике. Електрично коло упоредити са неким механичким системом у којем се врши двострука конверзија енергије, где се енергија непогодна за директну употребу (на пример потенцијална енергија воде) претвара у електричну, затим преноси проводницима до потрошача и ту се претвара у енергију погодну за коришћење (на пример у светлосну). Уз стандардне јединице за специфичну отпорност дати и вредност са површином пресека израженим у mm^2. Уз електричне силе у колу увек дати њихов смер у односу на смер струје; у овом случају дати и смер напона на отпорнику.

Појам магнетног поља такође обрадити ослањајући се на претходно знање из основне школе. По могућности показати његов облик помоћу гвоздене пиљевине. Смерове величина у магнетизму првенствено приказивати помоћу правила десне руке, три прста десне руке и правила три прста леве руке. Уз индуковану електромоторну силу дати и смер механичке силе која потиче од индуковане струје, а уз електромагненту силу објаснити индуковану електромоторну силу која се у електромотору назива контраелектромоторна сила. Принцип рада електромотора једносмерне струје обрадити на реалним примерима са више од два сегмента. Међусобну индукцију обрадити првенствено описно.

Дозвољено одступање од програма је 20% али га мора да одобри одговарајући стручни орган школе.

II РАЗРЕД

(3 часа недељно, 111 часова годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

НАИЗМЕНИЧНЕ СТРУЈЕ (22)

Дефиниција тригонометријских функција. Тригонометријски круг и ток тригонометријских функција (за sinα и cosα). Адиционе теореме. Дефиниција радијана. Појам комплексног броја. Принцип производње наизменичне електромоторне силе. Генератор наизменичне струје. Основни параметри наизменичних величина: тренутна вредност, амплитуда, фаза, почетна фаза,

учестаност, кружна учестаности, средња вредност, ефективна вредност. Представљање наизменичних величина помоћу фазора. Представљање наизменичних величина помоћу комплексних бројева. Сабирање и одузимање наизменичних величина.

ЕЛЕМЕНТИ У КОЛУ НАИЗМЕНИЧНЕ СТРУЈЕ (18)

Елементи у колу наизменичне струје. Отпорник у колу наизменичне струје. Појам активне снаге. Калем у колу наизменичне струје. Појам реактивне снаге. Кондензатор у колу једносмерне струје. Пуњење и пражњење кондензатора. Кондензатор у колу наизменичне струје.

РЕДНА ВЕЗА ЕЛЕМЕНАТА У КОЛУ НАИЗМЕНИЧНЕ СТРУЈЕ (18)

Редна веза отпорника и калема. Појам импедансе. Редна веза отпорника и кондензатора. Редна веза отпорника, калема и кондензатора. Редна резонанса. Томсонов образац. Снаге код редне везе елемената. Фактор снаге.

ПАРАЛЕЛНА ВЕЗА ЕЛЕМЕНАТА У КОЛУ НАИЗМЕНИЧНЕ СТРУЈЕ (5)

Паралелна веза пријемника. Појам адмитансе.

СЛОЖЕНА КОЛА (25)

Комбинована веза елемената. Трансформација троугла у звезду и обрнуто. Решавање сложених кола помоћу првог и другог Кирхофовог закона. Тевененова теорема.

СПРЕГНУТА И ОСЦИЛАТОРНА КОЛА (10)

Индуктивно спрегнути калемови. Коефицијент спреге. Трансформатори. Аутотрансформатори. Редно осцилаторно коло. Паралелно осцилаторно коло.

ТРОФАЗНИ СИСТЕМИ (13)

Симетрични трофазни систем. Генератор трофазне електромоторне силе. Веза навоја генератора у звезду и троугао. Веза пријемника у звезду и троугао. Несиметрични трофазни систем. Снага трофазног система. Обртно магнетно поље. Синхрони и асинхрони мотори.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји основа електротехнике су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за

реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржај основа електротехнике у другом разреду има природну везу са садржајима: електронике I, електричних мерења и неких телекомуникационих предмета. Ученицима треба стално указивати на ту везу, и по могућности, са другим наставницима организовати тематске часове. На тај начин знања, ставови, вредности и вештине стечене у оквиру наставе основа електротехнике добијају шири смисао и доприносе остваривању општих образовних и васпитних циљева.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

У току школске године раде се два писмена задатка и најмање четири теста.

На крају школске године урадити завршни тест из целокупног градива.

Све величине за наизменичну струју обрадити за простопериодични облик а остале само напоменути. Код елемената у колу наизменичне струје све величине обрадити графички. Урадити велик број задатака. Редне везе елемената обрађивати са временским и фазорским дијаграмима цртајући фазор струје на фазној оси. Импедансе дати у апсолутном и комплексном облику, а затим дати Омов закон за ефективне и комплексне вредности струја и напона. За фазоре снага нагласити да су непокретни. Код цртања фазора снага објаснити зашто је погодније множити напон са струјом на фазној оси, него обрнуто.

Комбиновану везу елемената обрадити на примерима. Сложена кола решавати првенствено помоћу првог и другог Кирхофовог закона уз велик број задатака. За

Тевененову теорему нагласити да је погодна за решавање кола где се тражи само једна величина.

Код индуктивно спрегнутих калемова објаснити обележавања крајева са тачкама и урадити неколико примера. Трансформаторе обрадити помоћу индуковане електромоторне силе у навојима или преко равнотеже магнетомоторних сила.

Дозвољено одступање од програма је 20% али га мора да одобри одговарајући стручни орган школе.

ТЕХНИЧКО ЦРТАЊЕ СА НАЦРТНОМ ГЕОМЕТРИЈОМ(за све образовне профиле четворогодишњег образовања, смер енергетика)

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставе техничког цртања са нацртном геометријом је стицање основних знања из техничког цртања са нацртном геометријом неопходних за представљање стручних садржаја појединих стручних предмета, израда електричних шема различитих делова у електротехници и електричним инсталацијама, овладавање вештинама коришћења одређених програмских пакета, који се могу користити у те сврхе, и формирање вредносних ставова који доприносе развоју информатичке писмености неопходне за даље школовање, живот и рад у савременом друштву.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање значаја техничког цртања за савремену индустријску производњу;
- упознавање норми и прописа у области цртања;
- овладавање појмовима и принципима техничког цртања и његове примене у електротехници и машинству;
- схватање просторних тела и њихово приказивање на техничким цртежима;
- развијање смисла за тачност, прецизност, уредност и одговорност;
- стицање потребних знања за читање техничке документације;
- упознавање значаја рачунара у области техничког цртања, коришћењем одговарајућих програма за цртање;
- овладавање потребним вештинама у коришћењу компјутерске графике за цртање и
- развијање свести о предности коришћења рачунара у области техничког цртања над класичним цртањем.

I РАЗРЕД

(0 + 2 часа недељно, 74 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОД (4)

Задатак и значај техничког цртања. Материјал и прибор за техничко цртање. Руковање прибором и одржавање. Стандарди у области техничког цртања.

ТЕХНИЧКИ ЦРТЕЖИ (8)

Врсте и формати техничких цртежа. Димензионисање и размера цртежа. Врсте линија у техничком цртању. Заглавља и саставнице на техничким цртежима.

Техничко писмо. Израда првог графичког рада А4-формат на хамеру (цртање техничких линија).

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КОНСТРУКЦИЈЕ У РАВНИ (6)

Основне геометријске конструкције у равни. Спајање кружних лукова и правих линија. Конструкција правих полигона и кривих линија.

НАЦРТНА ГЕОМЕТРИЈА (18)

Појам и врсте пројекција. Координатни триједар. Пројекција тачке, дужи и праве. Права у специјалном положају. Раван у општем и специјалном положају. Пресек равни. Ротација, поступак ротације. Пројекције геометријских тела. Цртање ортогоналних пројекција тела.

ПРАВИЛА ТЕХНИЧКОГ ЦРТАЊА (8)

Котирање и мерење. Наношење кота, елементи кота. Толеранције и котирање толерантних величина. Ознаке за квалитет обрадивих површина. Шематско приказивање основних машинских елемената. Скицирање и снимање модела. Пресеци.

КОМПЈУТЕРСКА ГРАФИКА (30)

Основни појмови. Значај компјутерске графике. Цртање електричних шема и машинских цртежа. Цртање и рад са графичким елементима. Трансформација објеката и коришћење текста у графичком окружењу.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Настава техничког цртања у првом полугодишту се реализује у учионици, или кабинету за техничко цртање уколико постоји у школи. У другом полугодишту настава се реализује у рачунарској лабораторији.

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на две групе. Вежбе се раде по два спојена часа. Вежбе изводити тако да се за два спојена часа уради једна целина: дефинише задатак, дају неопходна упутства и реализује задатак.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји техничког цртања су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију.

Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

У току првог полугодишта треба урадити графички рад, наставнику се оставља да процени у којој форми треба да буде рад. У току другог полугодишта ученици треба да ураде конкретне електричне шеме или машинске цртеже, на основу којих ће наставник проценити степен савладаности програма.

У УВОДНОМ ДЕЛУ, ученици треба да схвате да цртеж има значајну улогу, како у савременој комуникацији међу људима, тако и у индустријској производњи. Поред тога, треба истаћи значај техничког цртежа у односу на друге врсте цртежа (кроз примере одговарајућих цртежа).

Кад је у питању тема ТЕХНИЧКИ ЦРТЕЖИ, битно је истаћи, па чак и показати, предмете разних димензија (ситне и крупне) које је тешко нацртати у природној величини. Треба увести појам размере и навести одговарајуће стандарде у овој области.

Пошто се у данашње време углавном све мање технички цртежи раде у тушу, а више применом рачунара (и техничка документација се ради на рачунару), наставник сам треба да процени да ли и у којој форми треба писати техничко писмо. У оквиру ове теме након изучавања врста линија треба урадити први графички цртеж. Цртеж треба да садржи композицију линија уз примену свих врста линија. Кроз овај рад ученике треба оспособити да правилно употребљавају прибор за цртање и стекну одређене вештине у извлачењу линија. До реализације графичког рада треба доћи кроз различите типове вежби, за које се определи сам наставник.

У наредној теми ГЕОМЕТРИЈСКЕ КОНСТРУКЦИЈЕ У РАВНИ, ученици треба да овладају начинима спајања кружних лукова и правих линија као и цртањем различитих кривих линија и правилних полигона. На пример, конструкције правилних полигона уписаних у кружницу: једнакостранични троугао, квадрат, шестоугао...

Следећу тему НАЦРТНА ГЕОМЕТРИЈА, треба приближити ученицима кроз примере како би схватили да нацртна геометрија омогућава просторну представу оног што је на цртежу приказано. Ученике треба оспособити за стварање основних представа о просторном изгледу предмета. Ученици треба да науче врсте пројекција, пројекције тачке, праве и дужи те пројекције геометријских тела. Кроз одговарајуће примере, које сам професор изабере, ученици треба да овладају цртањем пројекција али само у оловци, као и скицирањем и снимањем модела.

Кад су у питању ПРАВИЛА ТЕХНИЧКОГ ЦРТАЊА, ученици треба да науче правила котирања, мерење и наношење кота. Такође неопходно их је упознати и са прописима у области толеранција (толеранције облика и положаја, као и толеранције квалитета површина).

Кроз различите примере ученици треба да науче начине скицирања и шематског приказивања основних машинских елемената као и пресеке истих.

Последњу тему КОМПЈУТЕРСКА ГРАФИКА, радити на рачунару у другом полугодишту, после реализованих теоријских часова. У току првог полугодишта ученици ће кроз предмет Информатика и рачунарство стећи потребно знање у коришћењу рачунара, те ће моћи квалитетно да реализују и предвиђене садржаје програма из Техничког цртања са нацртном геометријом.

За реализацију ове теме препоручује се, у зависности од могућности школе и образовног профила, коришћење програмског пакета AutoCAD или OrCAD.

Од ученика не треба захтевати да у потпуности овладају одређеним програмом, него само коришћењем команди које ће им омогућити реализацију вежби из овог предмета. У уводном делу двочаса професор ће објаснити коришћење појединих команди неопходних за реализацију предвиђених вежби и то тако да уводни део

часа не траје дуже од 20 минута, како би ученицима остало довољно времена за самосталан рад. На овакав начин ученици ће корак по корак савладати делове програма који су им потребни за израду како једноставних тако и сложенијих задатака.

Код израде машинских цртежа посебну пажњу посветити пројектовању цртежа (подели на нивое, уочавању симетрије објеката који се добијају померањем, ротацијом, трансформацијом или модификацијом других објеката), као и припреми за цртање (избор величине и оријентације папира, постављање јединица мере, помоћних линија, итд).

При цртању електричних цртежа ученике треба оспособити да користе постојеће компоненте из библиотека као и да едитују нове.

Ученици треба да овладају цртањем електричних шема у различитим стандардизованим форматима, као и коректним исписивањем саставница.

При избору склопова чије електричне шеме ће бити цртане, треба имати у виду скромна ученичка знања из области електротехничке струке.

Верзије програма треба прилагодити конфигурацијама рачунара. У оквиру овог предмета са ученицима треба обрадити и увежбати предвиђене наставне садржаје, а за евентуално више интересовање ученика искористити додатне термине (кроз рачунарску секцију).

Сви ученици четворогодишњег образовања раде по истом програму, да би се упознали са радним операцијама које се сусрећу у електротехници. Приликом реализације садржаја програма треба имати у виду захтеве послова одговарајућег образовног профила.

Дозвољено одступање од програма је 20%, али га мора да одобри одговарајући стручни орган школе.

РАЧУНАРСКА ГРАФИКА И МУЛТИМЕДИЈА(за образовне профиле четворогодишњег образовања, смер електроника)

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставе рачунарске графике и мултимедије је стицање знања о основним елементима мултимедије, овладавање вештинама коришћења различитих програмских пакета и формирање вредносних ставова који доприносе развоју информатичке писмености неопходне за даље школовање, живот и рад у савременом друштву, као и оспособљавање ученика да ефикансо и рационално користе рачунаре на начин који не угрожава њихово физичко и ментално здравље.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање ученика са основним елементима мултимедије;
- упознавање ученика са алатима за обраду текста;
- упознавање ученика са основним елементима програма за обраду слика;
- упознавање ученика са основним елементима програма за обраду звука;
- стицање потребних вештина за коришћењу програма за обраду текста, слика и звука;
- упознавање ученика са основним елементима програма за обраду видео фајлова;
- упознавање ученика са основним елементима програма за израду анимација;
- стицање потребних вештина за израду анимација;
- оспособљавање ученика за коришћење једног програма за израду презентација.

I РАЗРЕД

(0+2 часа недељно, 74 часа годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

УВОДНИ ДЕО (2)

Појам рачунарске графике. Појам мултимедије.

РАД СА ТЕКСТОМ (4)

Подешавање тастатуре за употребу различитих врста фонтова. Инсталација жељених фонтова. Алати за обраду текста. Фонтови. Уметање симбола и креирање пречица за најчешће коришћене симболе. Фонт едитор (креирање сопствених слова).

ОБРАДА СЛИКА НА РАЧУНАРУ (22)

Основни појмови. Извори слика (цртеж, фотографија, преузимање слика са Интернета, скенирана слика, слика екрана). Основни формати слика. Конверзија из једног типа у други. Библиотека готових слика. Основна обрада слика. Припрема слика за штампу, екрански приказ и објављивање на Интернет странама. Скенирање. Дигитални фотоапарат.

ОБРАДА ЗВУКА (6)

Формати звука. Конветровање звука различитих формата. Обрада звука.

ОБРАДА ВИДЕО ФАЈЛОВА (8)

Формати видео записа. Конвертовање видео сигнала различитог формата. Обрада видео секвенци. Памћење видео секвенци. Додавање звука видео запису.

АНИМАЦИЈА (8)

Појам анимације. Врсте компјутерске анимације. Алати за израду анимација. Анимације на Web-у. Израда једноставне анимације.

ИЗРАДА МУЛТИМЕДИЈАЛНЕ ПРЕЗЕНТАЦИЈЕ (16)

Појам и основни елементи презентације. Радно окружење. Текстуални део презентације. Додавање графике и звука. Додавање видео формата. Сложене презентације. Приказивање презентација.

ИЗРАДА САМОСТАЛНОГ ПРОЈЕКАТА (8)

Теме за израду пројекта су слободне или су део градива неког предмета који се слуша у току године.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Лабораторијске вежбе се реализују у рачунарској лабораторији.

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на две групе.

Препоруке за реализацију наставе: На почетку наставе урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послуже као оријентир за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе.

Програмски садржаји рачунарске графике и мултимедије су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. У уводном делу двочаса наставник истиче циљ и задатке одговарајуће наставне јединице, затим реализује теоријски део неопходан за рад ученика на рачунарима. Уводни део двочаса, у зависности од садржаја наставне јединице, може да траје највише 30 минута. Након тога организовати активност која, у зависности од теме, подстиче изградњу знања, анализу, критичко мишљење, интердисциплинарно повезивање. Активност треба да укључује практичан рад, примену ИКТ, повезивање и примену садржаја различитих наставних предмета, тема и области са којима се сусрећу изван школе. Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за учење и подстичу формирање ставова, уверења и система вредности у вези са развојем језичке и информатичке писмености, здравим стиловима живота, развојем креативности, способности вредновања и самовредновања.

При реализацији програма дати предност пројектној, проблемској и активној настави, кооперативном учењу, изградњи знања и развоју критичког мишљења.

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију. Оцењивање постигнутих вештина реализовати кроз индивидуалне задатке ученика за сваку наставну целину.

У УВОДНОМ ДЕЛУ ученике треба упознати са основним карактеристикама рачунарске графике и појмом мултимедија. Ученицима набројати подручја примене мултимедије уз посебан осврт на мултимедију на Web-у.

Приликом обраде врста мултимедијалног садржаја ученицима треба на конкретним примерима приказати РАД СА ТЕКСТОМ, сликама, анимацијама и видео садржајем. У раду са текстом обрадити подешавање тастатуре за рад са српском ћирилицом, употребу различитих фонтова и рад са ART едитором за текст. Показати креирање различитих симбола и њихову употребу.

У оквиру тематске целине ОБРАДА СЛИКА НА РАЧУНАРУ ученицима треба представити различите изворе дигиталних слика. Почети од креирања једноставних цртежа, затим објаснити сликање екрана и обраду тако добијених слика. Након тога треба демонстрирати поступак скенирања и фотографисања дигиталним фотоапаратом. Омогућити свим ученицима да стекну практично искуство у раду са скенером и дигиталним фотоапаратом. Поновити кроз вежбу преузимање слика са Интернета. Посебну пажњу посветити начинима обраде слика и детаљно објаснити промену димензија и резолуције слике, селекцију, копирање и одсецање делова слике, подешавање осветљења и колорита слике. За обраду ове теме суштински је важно да ученици усвоје сазнања о типовима записа дигиталних слика. Обрадити актуелне формате слика (BMP, GIF, JPEG, TIF). Разјаснити појмове битмапирана и векторска графика и особине појединих формата. Обавезно ученике научити да разликују различите типове записа дигиталних слика и да врше конверзију из једног формата у други. Кроз вежбу показати ученицима како се врши припрема слика за штампу, екрански приказ и објављивање на Интернет странама.

У програмском пакету за обраду слике обрадити следеће области: величину и резолуција слике, креирање нових слика, отварање и увођење слика, радни простор,

палете са алаткама, подешавање осветљаја, контрасте, боје, оштрину слика, слојеве слика, коришћење филтара за специјалне ефекте, припрему слика за Web (оптимизација), излазне формате.

Препоручује се наставнику да битмапирану графику обради у програмима PhotoShop или Gimp, а векторску графику у програмима Corel Draw или InkScape. Треба, такође, укључити и друге програме који се уклапају у тему.

У оквиру тематске целине ОБРАДА ЗВУКА ученицима показати различите формате звука и разлоге компресије звука. Показати начине конвертовања звучног записа из оригиналног формата у неки други формат записа (нпр. mp3 или Wav). Демонстрирати ученицима рад у неком од актуелних програмских пакета за обраду звука. Радити у бесплатним програмима, на пр. Audacity; показати како се може снимити глас или неки други звук и обрадити, такође показати како се може постојећи аудио запис сећи, монтирати, користити ефекте.

У оквиру тематске целине ОБРАДА ВИДЕО ФАЈЛОВА формате (MPEG, MJPEG, AVI, DV, RM, DivX) објаснити информативно. Снимити кратке видео секвенце, обрадити типове видео фајлова, објаснити обраду видео секвенци, монтажу и примену ефеката. Најједноставније је радити у програмском пакету Movie Maker.

У оквиру тематске целине АНИМАЦИЈА издвојено је осам часа и треба их ефикасно искористити на дефинисање самог појма анимације, демонстрацију неколико примера и израду једноставне анимације на задату тему. Приликом упознавања ученика са врстама анимација посебни акценат ставити на анимације на Web-у (Shockwave Flash, GIF анимације). Информативно упознати ученике са интерактивним анимацијама.

Наставнику се препоручује рад са програмима Gif Creator, Gif animator или Microsoft Photo Story.

У оквиру тематске целине ИЗРАДА МУЛТИМЕДИЈАЛНЕ ПРЕЗЕНТАЦИЈЕ објаснити појам презентације и различите технике презентирања. Објаснити појам слајда. Указати на начин креирања презентација (техничка реализација идеје коришћењем унапред дефинисаног редоследа слајдова). Дефинисати форму и подлогу слике. Објаснити начин креирања слајдова на основу шаблона. Указати на могућност убацивања објеката из других програма (програми за обраду текста, слика, цртежа, табела, звука, видео записа). Објаснити појам анимације у слајду као и различите ефекте преласка између слајдова. Ученицима показати могућност комбиновања различитих мултимедијалних садржаја и прављења једне мултимедијалне апликације и мултимедијалних пројеката. У начину презентовања мултимедијалног садржаја поменути уређаје који служе за приказивање мултимедијалног садржаја (ТВ, радио, видео пројектори и други).

Препорука је да се ураде једноставне презентације у програмима Power Point или OpenOffice.org.

У оквиру тематске целине ИЗРАДА САМОСТАЛНОГ ПРОЈЕКАТА ученици треба да примене стечено знање из рачунарске графике и мултимедије на пројекат по избору. Тема може бити слободна или везана за неку наставну јединицу из предмета који се слушају у току школске године. Препоручује се наставницима да оформе тимове од по три до четири ученика који ће радити на истом пројектном задатку. На тај начин се ученици полако уводе у тимски рад и уче раду у групи.

Дозвољено одступање од програма је 20%, али га мора да одобри одговарајући стручни орган школе.

ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ МАТЕРИЈАЛИ(за четворогодишње образовне профиле)

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставе електротехничких материјала је стицање знања о материјалима који се користе у електротехници, њиховим особинама, врстама, могућностима примене и оспособљавање ученика да ефикасно и рационално користе електротехничке материјале.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање ученика са чињеницом да су физичке и хемијске особине, као и понашање материјала током различитих технолошких операција последица законитости изградње материје;
- стицање знања о структури материјала, принципима изградње материје, агрегатним стањима;
- стицање знања о проводницима, суперпроводницима, полупроводницима, диелектрицима и магнетним материјалима;
- упућивање ученика на повезивање знања добијених из различитих предмета и коришћење стручне литературе;
- подстицај свесности о животној средини и неопходности употребе само оних материјала који нису штетни за околину и живи свет у њој, укључујући и човека.

II РАЗРЕД

(1 час недељно, 37 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОД (1)

Значај електротехничких материјала.

Веза између микроструктуре (грађе материјала) и особина материјала.

СТРУКТУРА МАТЕРИЈЕ (5)

Дисконтинуалност структуре материје. Елементарне честице, атом, молекул.

Хемијске везе.

Агрегатна стања. Кристали - распоред, особине, несавршености и њихов утицај на особине материјала. Флуиди - течности, гасови, чврсте аморфне супстанце - распоред особине.

ПОДЕЛА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИХ МАТЕРИЈАЛА (2)

Појам енергетског процепа.

Подела материјала према величини енергетског процепа и специфичне електричне отпорности.

Врсте енергетског процепа полупроводника.

ПРОВОДНИЦИ (8)

Опште карактеристике и подела проводника. Специфична електрична отпорност, тј. проводност. Утицај температуре, примеса (легирања), механичког напрезања и термичке обраде на специфичну електричну отпорност, тј. проводност. Остале особине проводника: топлотне, механичке, хемијске.

Метали велике проводности. Бакар - врсте, особине, употреба, легуре. Алуминијум - врсте, особине, употреба, легуре. Упоредне карактеристике Cu, Al, Ag и Au са применом.

Метали мале електричне проводности и отпорни материјали. Метали мале електричне проводности (W, Mo, Pt, Ni, Fe, Cr, Pb,...). Отпорни материјали. Материјали за регулационе и обичне техничке отпорнике. Материјали за прецизне отпорнике. Материјали за загревне елементе. Упоредне карактеристике са применом.

Специјални проводни материјали. Материјали за топљиве осигураче. Материјали за електричне контакте. Материјали за термоелектричне спрегове (термопар).

СУПЕРПРОВОДНИЦИ (3)

Појам суперпроводности. Објашњење појаве суперпроводности. Суперпроводници у магнетном пољу. Разлике између суперпроводника и полупроводника. Суперпроводни материјали (ниско и високотемпературни). Упоредне карактеристике са применом.

ПОЛУПРОВОДНИЦИ (6)

Опште карактеристике полупроводника. Принцип провођења електричне струје у полупроводнику - сопствени и примесни полупроводници. Специфична електрична проводност полупроводника. Зависност специфичне електричне проводности

полупроводника од температуре. Полупроводнички материјали - елементи, једињења, легуре. Упоредне карактеристике Si, Ge и GaAs са применом. Остали важнији полупроводнички елементи, једињења, легуре и њихова примена.

ДИЕЛЕКТРИЦИ (7)

Опште карактеристике и подела диелектрика. Специфична електрична отпорност диелектрика. Поларизација диелектрика. Поларни и неполарни диелектрици. Диелектрични губици. Диелектрична чврстоћа. Пробој диелектрика.

Изолациони материјали. Упоредне карактеристике полиетилена, PVC, силиконске гуме, полиуретана, кабловског уља, ваздуха, елгаса, порцелана, кварцног стакла са применом.

Кондензаторски материјали. Упоредне карактеристике лискуна, рутилне керамике, фероелектричне керамике, кварцног стакла, кондензаторске хартије, кондензаторског уља, полиестарске фолије са применом.

Специјални диелектрични материјали. Пиезоелектрични материјали. Кварц. Електрети.

МАГНЕТНИ МАТЕРИЈАЛИ (5)

Опште карактеристике и подела материјала према магнетним особинама. Појава магнетних особина материјала.

Феромагнетни и феримагнетни материјали. Магнећење материјала. Хистерезис. Зависност магнетних особина од температуре. Губици у магнетним материјалима.

Магнетно меки материјали. Упоредне карактеристике чистог Fe, легура Fe-Si, легура Fe-Ni, меких ферита, аморфних магнетно меких материјала са применом.

Магнетно тврди материјали. Упоредне карактеристике феромагнетних легура Fe, ферита, једињења и легура ретких земаља са Co и Fe, мехурастих магнетних материјала са применом.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: теоријска настава.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји електротехничких материјала су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се

планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржај електротехничких материјала има природну везу са садржајима других предметима, као што су: хемија, електроника и основе електротехнике. Ученицима треба стално указивати на ту везу.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

У току школске године урадити одређен број тестова, поред тога проверу знања вршити и усмено, јер је неопходно да се ученици навикну на оба вида изражавања.

У уводном делу указати ученицима да је наука о материјалима потекла из физике чврстог стања, хемије, електрохемије, физичке хемије и испитивања материјала, па је неопходно испитати и сазнати структуру и особине материјала да бисмо их правилно користили, па чак и добили нове материјале бољих карактеристика према употреби за коју се предвиђају. Зато у оквиру одељка о структури материје поновити са ученицима оно што су већ научили у оквиру физике, хемије, основа електротехнике о изградњи материје, периодном систему елемената, хемијским везама и агрегатним стањима. Стечена знања проширити, с посебним освртом на електричне особине материјала и зависност истих од грађе. Избећи расплињавање и сувишне детаље, већ обухватити само онолико градива колико је неопходно за разумевање особина, понашања и употребе електротехничких материјала.

Ученике треба поступно уводити у садржаје програма. Зато прво извршити поделу електротехничких материјала према величини специфичне електричне отпорности и према енергетском процепу. Неопходно је да ученик уочи групе разлике између појединих група материјала и њихове опште карактеристике и примену. Посебно нагласити да постоји велики број електротехничких материјала различитих особина и различитих могућности примене, те је немогуће и непотребно говорити о особинама свих материјала. Ученик треба да на основу састава, структуре, врсте

везе итд. препозна материјал и предвиди његове особине. Ученике упутити да детаљније информације о материјалима као и бројне вредности појединих величина које описују особине материјала потраже у литератури. Такође скренути пажњу ученицима да при учењу осталих предмета обрате пажњу на материјале који се у одређеним приликама користе. Ученик мора бити свестан чињенице да од избора и квалитета материјала зависи и квалитет компоненти, елемената, склопова, уређаја итд.

Опште важећи принцип обраде тематских целина 4, 5, 6, 7 и 8. требало би да буде да се при обради материјала држимо општих карактеристика, а детаљније изложити само особине и специфичности типичних представника појединих група материјала који се највише користе у пракси. С тога је добро при обради следити редослед:

- увод - дефинисање материјала;

- опште карактеристике;

- захтеви од материјала;

- преглед материјала - табеларно дате упоредне карактеристике;

- примери употребе материјала.

Типичне представнике појединих група материјала бирати у зависности од образовног профила и то увек оне материјале који се у садашњој пракси користе. Такође, зависно од образовног профила прилагодити и обим у коме ће се поједине групе материјала проучавати. На пример: за образовне профиле енергетског смера више пажње посветити проводницима, изолаторима, магнетним материјалима. За образовне профиле смера електронике, рачунара и слично пажњу посветити полупроводницима.

У оквиру проводника дефинисати врсте проводника, на основу носиоца наелектрисања, појам специфичне електричне отпорности и проводности, као и утицај температуре на ове величине. Физичке величине представити само крајњим математичким релацијама, без извођења. Уопште, сва математичка извођења свести на минимум. Дубља дефинисања физичких величина оставити за обраду у оквиру основа електротехнике. Као метале велике проводности обрадити бакар и алуминијум са њиховим легурама, као и промене особина метала при легирању. Дати упоредне карактеристике Cu, Al, Ag и Au, као и могућности њихове примене. Метале мале електричне проводности Ni, Cr, Pb, Zn ... поменути као елементе који улазе у састав легура велике отпорности. Од високо отпорних легура обрадити материјале за израду отпорника: константан, манганин, никелин, цекас..., као и електрографит. Волфрам, молибден и платину издвојити као метале са високим температуром топљења, па према томе и специфичном наменом. Специјалне проводне материјале обрадити као материјале за електричне контакте, топљиве осигураче, термопарове.

Полупроводницима посветити посебну пажњу с обзиром на њихову све ширу примену. Обрадити опште карактеристике полупроводника, грађу и принцип провођења струје код чистих и примесних полупроводника P и N типа, као и утицај температуре на електричну проводност. Велика примена полупроводника у електроници, пре свега микроелектроници тражи елементарно познавање материјала.

Код обраде диелектрика и изолатера бити нарочито опрезан да се не оде у расплињавање, јер је ових материјала много. Ученике упознати са општим карактеристикама непроводника (изолациони отпор, диелектрични губици, диелектрична константа, диелектрична чврстоћа), као и са утицајем појединих спољних фактора на ове особине (хигроскопност на пример). Извршити, затим, поделу диелектрика и изолатора. Научити их да на основу диелектричних особина из табела могу да оцене о каквом се материјалу раду и где евентуално могу да га употребе. Појединачно обрадити само типичне представнике (кварц, стакло, гума, керамика, уља, смоле, полимери, лакови итд.) и то само њихове упоредне карактеристике. Обраду упоредних особина радити увек помоћу табеларног приказа материјала уз одговарајуће коментаре. Ученицима скренути пажњу да сем неких битних бројних вредности остале не треба учити напамет. Потребно је знати протумачити значење тих бројних вредности за понашање материјала.

С обзиром да се електромагнетизам обрађује у оквиру основа електротехнике надовезати се на ова стечена знања, нарочито у оквиру општих карактеристика магнетних материјала и уопште феномена магнетизма. Више пажње у овом поглављу обратити на конкретне материјале, посебно феромагнетне и феримагнетне: магнетно меке и магнетно тврде. Упоредне карактеристике такође обрадити табеларно, с посебним нагласком на њихову примену за релеје, трансформаторе, пригушнице, калемове, сталне магнете итд.

Зависно од образовног профила ученицима треба дати што више конкретних примера материјала и примере њихове употребе. Поред тога, треба указати и на примере истраживања нових материјала.

Дозвољено одступање од програма је 20%, али га мора да одобри одговарајући стручни орган школе.

ЕЛЕКТРОНИКА I(за образовне профиле четворогодишњег образовања, смер електроника)

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљеви наставног предмета електроника I су:

- стицање функционалне писмености (природно-научне, математичке, техничке),

систематско стицање знања о физичким појавама и процесима у електроници и њихово разумевање на основу модела и теорија,

систематско стицање знања о основним електронским елементима, њиховим карактеристикама и примени у електронским колима,

оспособљавање ученика за примену знања и решавање проблема и задатака у новим и непознатим ситуацијама,

активно стицање знања о појавама и применама у електроници кроз истраживачки приступ,

стицање радних навика, одговорности и способности за самосталан рад и за тимски рад,

стицање знања за остале стручне предмете

формирање основе за даље образовање.

Задаци наставе предмета су стварање разноврсних могућности да кроз различите садржаје и облике рада, применом савремених методичких и дидактичких поступака у настави, циљеви и задаци образовања у целини, као и циљеви наставе буду у пуној мери реализовани.

Остали задаци наставе електронике су да ученици:

развијају функционалну писменост (природно-научна, математичка, техничка);

развијају начин мишљења и расуђивања у електроници;

буду оспособљени за примену различитих метода мерења у електроници;

стекну способност за уочавање, формулисање, анализирање и решавање проблема;

развијају компетенције за извођење једноставних истраживања и мерења;

развијају логичко и апстрактно мишљење и критички став у мишљењу;

схвате значај електронике у савременој технологији;

развијају способности за примену знања из електронике;

развијају правилан однос према заштити, обнови и унапређењу животне средине;

развијају мотивисаност за учење и заинтересованост за садржаје електронике;

развијају радне навике, одговорност и способност за примену

стечених знања.

II РАЗРЕД

(3+1 час недељно, 111 + 37 часова годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

УВОД (4)

Увод у предмет. Кристална структура полупроводника. Полупроводници N и P типа.

ДИОДЕ (20)

Образовање PN споја. Директно и инверзно поларисани PN спој. Карактеристика PN споја. Пробој PN споја. Диоде. Усмерачи (једнострани усмерач, двострани усмерач, Грецов усмерач). Стабилизаторске диоде и њихова примена. Капацитивност PN споја; варикап диоде. Врсте диода (усмерачке, прекидачке, Шоткијеве и PIN диоде).

БИПОЛАРНИ ТРАНЗИСТОРИ (15)

Принцип рада транзистора на моделу са заједничким емитором. Основне компоненте струја у транзистору. Коефицијенти струјног појачања. Начини везивања транзистора. Улазне и излазне карактеристике транзистора. Ограничења у раду транзистора. Параметри транзистора. Еквивалентна шема транзистора. Хлађење полупроводника. Прорачун расхладног кола.

ПОЈАЧАВАЧИ СА БИПОЛАРНИМ ТРАНЗИСТОРИМА (15)

Опште особине појачавача. Изобличења. Појачавач са заједничким емитором. Радна права и радна тачка. Узроци нестабилности радне тачке. Стабилизација радне тачке. Еквивалентна шема појачавача са заједничким емитором, појачање струје и напона, улазна и излазна отпорност. Фреквенцијска карактеристика појачавача са заједничким емитером

ТРАНЗИСТОРИ СА ЕФЕКТОМ ПОЉА (ФЕТ-ови) (10)

Принцип рада спојних транзистора са ефектом поља (JФЕТ-а) на моделу са заједничким сорсом. Статичке карактеристике JФЕТ-а. Принцип рада транзистора са ефектом поља са изолованим гејтом (MOSFET-ова са индукованим и уграђеним каналом). Статичке карактеристике фета MOSFET-ови са индукованим каналом.

Параметри транзистора са ефектом поља, еквивалентна шема транзистора.

ПОЈАЧАВАЧИ СА ФЕТ-ОВИМА (7)

Појачавач са заједничким сорсом - радна права и радна тачка. Аутоматски преднапон. Појачавач са заједничким сорсом - еквивалентна шема и појачање.

ВИШЕСТЕПЕНИ ПОЈАЧАВАЧИ (10)

Вишестепени појачавачи. Негативна повратна спрега. Дарлингтонов спој.

Класе рада појачавача. Појачавачи снаге са комплементарним паром транзистора.

ОСЦИЛАТОРИ (6)

Позитивна повратна спрега; Баркхаузенов услов осциловања. RC осцилатори са Виновим мостом. Колпицов осцилатор.

ТРАНЗИСТОР КАО ПРЕКИДАЧ (5)

Биполарни транзистор као прекидач. MOSFET као прекидач.

ТИРИСТОРИ (4)

Триодни тиристор. Триак и диак.

ОПТОЕЛЕКТРОНИКА (6)

Фотодиоде, фототранзистори и фотоотпорници. Светлеће полупроводничке диоде. Фотоспојнице. Ласерске диоде. Течни кристали.

ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК (9)

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (37)

1. Снимање карактеристике диода
2. Усмерачи
3. Стабилизатор напона са Зенеровом диодом
4. Снимање улазних и излазних карактеристика биполарних транзистора
5. Једносмерни режим рада RC појачавача
6. Стабилизација радне тачке
7. Појачавач са заједничким емитором
8. Снимање карактеристика фета
9. Појачавач са фетом
10. Појачавач са комплементарним паром транзистора
11. Осцилатор
12. Биполарни транзистор као прекидач
13. Кола са оптоелектронским компонентама

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Наставни програм Електронике 1 надовезује се структурно и садржајно на наставни програм физике и хемије у основној школи и наставни програм Основа електротехнике у првом разреду средње школе.

Ученици треба да науче основне појмове у електроници, основне електронске компоненте, њихове карактеристике и примену. Они треба да стекну довољна практична и теоријска знања за примену по завршетку средње стручне школе али и добру основу за даље школовање, првенствено на техничким факултетима и високим школама струковних студија.

Тежило се и смањењу укупне оптерећености ученика. Програм је растерећен тако што су изостављени сви садржаји који нису неопходни за постизање постављених циљева и задатака наставе, као и методским приступом програмским садржајима.

Начин презентовања програма

Програмски садржаји доследно су приказани у форми која задовољава осно¬вне методске захтеве наставе:

Поступност (од простијег ка сложенијем) при упознавању нових појмова и формулисању закона.

Очигледност при излагању наставних садржаја (уз сваку тематску целину побројано је више демонстрационих огледа а треба користити и симулације).

Повезаност наставних садржаја (хоризонтална и вертикална).

Програм предвиђа да се унутар сваке веће тематске целине, после поступног и аналитичног излагања појединачних наставних садржаја, кроз системати¬зацију и обнављање изложеног градива, изврши синтеза битних чињеница и закључака и да се кроз њихово обнављање омогући да их ученици у потпуности разумеју и трајно усвоје. Поред тога, сваку тематску целину требало би започети обнављањем одговарајућег дела градива из претходног разреда или из основне школе. Тиме се постиже и вертикално повезивање наставних садржаја. Веома је важно да се кроз рад води рачуна о овом захтеву Програма, јер се тиме наглашава чињеница да су све области међусобно повезане .

Циљеви и задаци наставе остварују се кроз следеће основне облике рада са ученицима:

1. излагање садржаја теме

2. решавање квалитативних и квантитативних задатака;

3. лабораторијске вежбе;

4. коришћење и других начина рада који доприносе бољем разумевању садржај теме (домаћи задаци, семинарски радови, пројекти...);

5. систематско праћење рада сваког појединачног ученика.

Веома је важно да наставник при извођењу прва три облика наставе наглашава њихову обједињеност .

Методска упутства за предавања

Када је могуће, треба користити проблемску наставу. Наставник поставља проблем ученицима и препушта да они самостално, у паровима или у тиму дођу до решења, по потреби усмерава ученике, подсећајући их питањима на нешто што су научили и сада треба да примене.

Неке од тема могу се обрадити самосталним радом ученика кроз радионице. Такав начин рада је ученицима најинтересантнији, више су мотивисани, па лакше усвајају знање. Уз то се развија и њихово интересовање и смисао за истраживачки рад, као и способност тимског рада и сарадње. Овакав приступ обради наставне теме захтева добру припрему наставника: одабрати тему, припремити одговарајућа наставна средства и опрему, поделити ученике у групе тако да сваки појединац у групи може дати одговарајући допринос, дати неопходна минимална упутства...

На пример, за наставну тему Врсте диода ученици се могу поделити у групе од којих би свака обрађивала посебну врсту диода; у раду ученици могу да користе уџбеник, интернет, каталоге произвођача и сл...

Неке теме треба да припреме и презентују сами ученици, појединачно или у паровима. Тиме се ученици подстичу да користе стечена знања у другим предметима (Рачунарска графика и мултимедија, Рачунарство и информатика, Примена рачунара и сл.).

Методска упутства за решавање задатака

Решавање задатака је важна метода за увежбавање примене знања. Њоме се постиже: конкретизација теоријских знања; обнављање, продубљивање и утврђивање знања; кориговање ученичких знања и умећа; развијање логичког мишљења; подстицање ученика на иницијативу; стицање самопоуздања и самосталности у раду...

Оптимални ефекти решавања задатака у процесу учења остварују се добро осмишљеним комбиновањем квалитативних (задаци-питања), квантитативних (рачунских), графичких и експерименталних задатака.

Потребно је пажљиво одабрати задатке који, ако је могуће, имају непосредну везу са реалним ситуацијама (у задацима бирати отпорнике реалне отпорности, кондензаторе реалне капацитивности и сл). Такође је важно да ученици правилно вреднују добијени резултат, као и његов правилан запис. Посебно треба обратити пажњу на поступност при избору задатака, од најједноставнијих ка онима који захтевају анализу и синтезу стечених знања.

Методска упутства за извођење лабораторијских вежби

Лабораторијске вежбе чине саставни део редовне наставе и организују се тако што се при изради вежби одељење дели на два дела а ученици вежбе раде у групама, 2-3 ученика. Вежбе по могућности организовати тако да сви ученици у групи раде једну вежбу или у циклусима до три вежбе. За сваку вежбу ученици унапред треба да добију одговарајућа упутства.

Час експерименталних вежби састоји се из уводног дела, мерења и записивања резултата мерења и обраде добијених података.

У уводном делу часа наставник проверава да ли су ученици спремни за вежбу, упознаје их са мерним инструментима и осталим деловима апаратуре за вежбу, указује на мере предострожности којих се морају придржавати ради сопствене сигурности, при руковању апаратима, електричним изворима, разним уређајима и сл.

Док ученици врше мерења, наставник активно прати њихов рад, дискретно их надгледа и, кад затреба, објашњава и помаже.

При обради резултата мерења ученици се придржавају правила за табеларни приказ података, цртање графика, израчунавање заокружених вредности и грешака мерења (са тим правилима наставник треба да их упозна унапред а пожељно је и да их да уз писана упутства за вежбе) .

Поред уобичајених мера сигурности у лабораторији (забрана укључивања док наставник не прегледа везе, итд.), препоручује се посебна заштита од погрешног укључивања. Изворе напајања направити тако да се струја кратког споја ограничи на око 100 mA; поред ове заштите, треба ставити на ред са микроамперметрима и милиамперметрима отпорнике за ограничење струје. Часове вежби користити само за мерења на електронским елементима и колима. Ученике оцењивати на крају сваког циклуса вежби или на крају сваког полугодишта и указивати им на поступке при мерењу и обради података које не разумеју и нису савладали.

Методска упутства за друге облике рада

Један од облика рада са ученицима су домаћи задаци који садрже квалитативне и квантитативне задатке. Такви домаћи задаци односе се на градиво које је обрађено непосредно на часу и на повезивање овог градива са претходним.

За домаћи задатак могу се давати и семинарски радови које би ученици радили индивидуално или у групама.

Наставник је обавезан да прегледа домаће задатке и саопшти ученицима евентуалне грешке како би они имали информацију о успешности свог рада.

Праћење рада ученика

Наставник је дужан да континуирано прати рад сваког ученика кроз непрекидну контролу његових усвојених знања, стечених на основу свих облика наставе: предавања, решавања квантитативних и квалитативних задатака, лабораторијских вежби, семинарских радова и пројеката...

Потребно је континуирано проверавати и оцењивати знање ученика помоћу усменог испитивања, кратких (15-минутних) писмених провера, тестова на крају већих целина (рецимо, по једном у сваком класификационом периоду), контролних рачунских вежби (по једном у полугодишту) и провером експерименталних вештина.

Такође, предлажемо тестове систематизације градива на крају сваког поугодишта или на крају школске године. Припрема за овај тест, као и сам тест, требало би да осигурају трајно усвајање најосновнијих и најважнијих знања из претходно обрађених области.

Додатна и допунска настава

Додатни рад намењен је даровитим ученицима и треба да задовољи њихова интересовања за предмет. Организује се са једним часом недељно. У оквиру ове наставе могу се продубљивати и проширивати садржаји из редовне наставе, радити нови садржаји, тежи задаци, сложенији експерименти од оних у редовној настави... Ученици се слободно опредељују при избору садржаја програма. Зато је нужно сачинити индивидуалне програме рада са ученицима на основу њихових претходних знања, интересовања и способности. Корисно је да наставник позове истакнуте стручњаке да у оквиру додатне наставе одрже популарна предавања као и да омогући ученицима посете институтима, предузећима , музејима и сл. Посебно даровите ученике пожељно је упућивати на такмичења и помагати им у припреми.

Допунска настава се такође организује са по једним часом недељно. Њу похађају ученици који у редовној настави нису били успешни. Циљ допунске наставе је да ученик, уз додатну помоћ наставника, стекне минимум основних знања из садржаја које предвиђа програм.

На крају школске године потребно је да ученици самостално или у мањим групама ураде пројектни задатак. Наставник би требало да понуди пажљиво одабране теме или да ученици сами предложе теме које их интересују, а у вези су са градивом предмета. Неке од тема могу бити оне које се не обрађују на часовима али су покривене постојећим уџбеником (нпр. појачавачи са заједничким колектором, са заједничком базом, са заједничким гејтом и сл.). Пројекат се може урадити и у сарадњи са наставником практичне наставе, а затим изложити и демонстирати пред разредом. Посебно објаснити ученицима шта пројекат треба да садржи и како га треба презентовати. У недостатку макета и компоненти, демонстрација може бити и помоћу симулације. Овим се постиже хоризонтална и вертикална повезаност више предмета (Рачунарска графика и мултимедија, Рачунарство и информатика, Примена рачунара, Електрична мерења, Практична настава...)

У програму је годишњи фонд часова дат по темама. Укупан број часова који је назначен за сваку тему треба схватити као оријентациони број у оквиру којег треба реализовати одговарајуће садржаје. Тиме се наставнику индиректно указује на обим, дубину, па и начин интерпретације садржаја сваке теме. Евентуална одступања могу бити за око 10% од предвиђеног фонда часова за тему (зависно од конкретне ситуације – нпр. земљотрес, пандемија, други разлог великог губљења часова,...).

Укупан број часова предвиђен за поједине теме (а самим тим и годишњи фонд часова) сам наставник (односно Стручно веће наставника у школи) распоређује по типовима часова, тј. одређује колико ће узети за обраду нових садржаја, а колико за утврђивање и увежбавање, понављање, проверавање знања и др. По правилу, тај однос треба да буде око 2:3, тј. за обраду нових садржаја употребити до 40% укупног наставног времена, а најмање 60% за остало. Међутим, ниједан час не треба утрошити само за "предавање", тј. за излагање новог градива.

Одступање од програма може да буде и до20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган у школи.

Упутства за извођење наставе

На почетку треба поновити грађу атома која је претходно обрађена у предметима основе електротехнике и хемије у првом разреду. Структуру атома представљати у једној равни, али нагласити да љуске имају облик лопте. Ковалентну везу такође поновити на основи претходно стечених знања у првом разреду. Атоме полупроводника такође представити у једној равни. Сва објашњења базирати на силицијуму као полупроводнику, а германијум само напоменути. Инверзну струју код PN споја обрадити укратко и напоменути да она има утицаја на њихов рад само у неким ретким случајевима.

Рад појединих електронских елемената првенствено објашњавати физички. Уз примену диода дати карактеристике у графичком облику, а временске дијаграме један испод другог; уз сваки облик усмерача дати начин одређивања капацитивности филтарског кондензатора. Код стабилизаторских диода дати пример прорачуна стабилизатора.

Дати еквивалентну шему π транзистора. Као најважнији узрок нестабилности радне тачке навести разлике у појединим примерцима исте врсте транзистора и температурне промене.

Појачавач са заједничким емитором обрадити детаљно (извести изразе за појачање напона и струје, улазну и излазну отпорност). Појачавач са заједничким сорсом обрадити детаљно. Код фетова посебно истаћи одступање радне тачке због велике разлике између појединих примерака исте врсте.

Осцилаторе обрађивати на основи појачавача и кола повратне спреге уз примену Баркхаузеновог принципа.

Принцип рада тиристора обрадити на еквивалентној шеми, а триаке и диаке информативно.

Фотодиоде, течне кристале, светлеће и ласерске диоде обрадити детаљно, а фотоспојнице и фотоотпорнике информативно.

ЕЛЕКТРОНИКА II(за образовне профиле четворогодишњег образовања, смер електроника)

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљеви наставног предмета електроника II су:

- систематско стицање знања о електронским компонентама, њиховим карактеристикама и примени у електронским колима и електронским склоповима;
- оспособљавање ученика за примену знања и решавање проблема и задатака у новим и непознатим ситуацијама;
- стицање радних навика, одговорности и способности за самосталан рад и за тимски рад;
- стицање знања за остале стручне предмете;
- формирање основе за даље образовање.

Задатак наставе електронике II јесте стварање разноврсних могућности да кроз различите садржаје и облике рада, применом савремених методичких и дидактичких поступака у настави, циљеви и задаци образовања у целини, као и циљеви наставе буду у пуној мери реализовани.

Остали задаци наставе електронике II су да ученици:

- развијају функционалну писменост (природно-научна, математичка, техничка);
- развијају начин мишљења и расуђивања у електроници;
- буду оспособљени за примену различитих метода мерења у електроници;
- стекну способност за уочавање, формулисање, анализирање и решавање проблема;
- развијају компетенције за извођење једноставних истраживања и мерења;
- развијају логичко и апстрактно мишљење и критички став у мишљењу;
- схвате значај електронике у савременој технологији;
- развијају способности за примену знања из електронике;
- развијају правилан однос према заштити, обнови и унапређењу животне средине;
- развијају мотивисаност за учење и заинтересованост за садржаје електронике;
- развијају радне навике, одговорност и способност за примену

стечених знања.

III РАЗРЕД

(2+1 час недељно, 70 + 35 часова годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

УВОД (5)

Увод у предмет. Појам и врсте интегрисаних кола.

ЛИНЕАРНА ИНТЕГРИСАНА КОЛА (40)

Линеарна интегрисана кола. Блок шема интегрисаног операционог појачавача. Карактеристичне величине интегрисаних операционих појачавача. Идеални и реални инвертујући појачавач. Неинвертујући појачавач. Јединични појачавач. Кола за сабирање и одузимање са операционим појачавачем. Пасивна и активна кола за диференцирање и интеграљење. Пасивни и активни ограничавачи. Напонски компаратори. Шмитово окидно коло. Активни филтри. Утицај реалних параметара интегрисаних операционих појачавача на карактеристике реализованих кола. Фреквенцијска карактеристика и фреквенцијска компензација. Комбиновање операционих појачавача и транзистора снаге. Принцип аналогног множења на диференцијалном појачавачком степену. Интегрисани стабилизатори напона. Прекидачки извори за напајање.

ЛОГИЧКА И ИМПУЛСНА КОЛА (9)

Опште карактеристике логичких кола CMOS логичка кола. Повезивање дигиталних интегрисаних и осталих кола. Астабилни мултивибратори. Особине кварца. Осцилатори са кварцом. Моностабилни мултивибратори.

А/Д И Д/А КОНВЕРТОРИ (6)

Квантизација аналогних величина. Дигитално-аналогни конвертори. Аналогно-дигитални конвертори

ШУМОВИ (4)

Појам шума. Врсте шума. Однос сигнал-шум и фактор шума.

ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК (6)

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (37)

1. Инвертујући појачавач. Коло за сабирање напона.
2. Неинвертујући појачавач. Јединични појачавач
3. Ограничавачи
4. Компаратори, Шмитово окидно коло
5. Пасивна и активна кола за диференцирање и интеграљење

6. Активни филтри

7. Комбиновање интегрисаних појачавача и транзистора снаге

8. Интегрисани стабилизатор напона

9. Прекидачки извори за напајање

10. Снимање карактеристика интегрисаних CMOS кола

11. Повезивање дигиталних и осталих кола

12. Астабилни мултивибратор и моностабилни мултивибратор

13. D/A конвертор

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Наставни програм електронике II надовезује се структурно и садржајно на наставни програм наставни програм електронике I и електричних мерења у другом разреду средње школе.

Ученици треба да стекну довољна практична и теоријска знања за примену по завршетку средње стручне школе али и добру основу за даље школовање, првенствено на техничким факултетима и високим школама струковних студија.

Тежило се и смањењу укупне оптерећености ученика. Програм је растерећен тако што су изостављени сви садржаји који нису неопходни за постизање постављених циљева и задатака наставе, као и методским приступом програмским садржајима.

Циљеви и задаци наставе остварују се кроз следеће основне облике рада са ученицима:

1. излагање садржаја теме

2. решавање квалитативних и квантитативних задатака;

3. лабораторијске вежбе;

4. коришћење и других начина рада који доприносе бољем разумевању садржаја теме (домаћи задаци, семинарски радови, пројекти...);

5. систематско праћење рада сваког појединачног ученика.

Веома је важно да наставник при извођењу прва три облика наставе наглашава њихову обједињеност .

Методска упутства за предавања

Када је могуће, треба користити проблемску наставу. Наставник поставља проблем ученицима и препушта да они самостално, у паровима или у тиму дођу до

решења, по потреби усмерава ученике, подсећајући их питањима на нешто што су научили и сада треба да примене.

Неке од тема могу се обрадити самосталним радом ученика кроз радионице. Такав начин рада је ученицима најинтересантнији, више су мотивисани, па лакше усвајају знање. Уз то се развија и њихово интересовање и смисао за истраживачки рад, као и способност тимског рада и сарадње. Овакав приступ обради наставне теме захтева добру припрему наставника: одабрати тему, припремити одговарајућа наставна средства и опрему, поделити ученике у групе тако да сваки појединац у групи може дати одговарајући допринос, дати неопходна минимална упутства...

Неке теме треба да припреме и презентују сами ученици, појединачно или у паровима наравно уз помоћ и инструкције наставника.

Методска упутства за решавање задатака

Решавање задатака је важна метода за увежбавање примене знања. Њоме се постиже: конкретизација теоријских знања; обнављање, продубљивање и утврђивање знања; кориговање ученичких знања и умећа; развијање логичког мишљења; подстицање ученика на иницијативу; стицање самопоуздања и самосталности у раду...

Оптимални ефекти решавања задатака у процесу учења остварују се добро осмишљеним комбиновањем квалитативних (задаци-питања), квантитативних (рачунских), графичких и експерименталних задатака.

Потребно је пажљиво одабрати задатке који, ако је могуће, имају непосредну везу са реалним ситуацијама. Такође је важно да ученици правилно вреднују добијени резултат, као и његов правилан запис. Посебно треба обратити пажњу на поступност при избору задатака, од најједноставнијих ка онима који захтевају анализу и синтезу стечених знања.

Методска упутства за извођење лабораторијских вежби

Лабораторијске вежбе чине саставни део редовне наставе и организују се тако што се при изради вежби одељење дели на три дела а ученици вежбе раде у групама, 2-3 ученика. Вежбе по могућности организовати тако да сви ученици у групи раде једну вежбу или у циклусима до три вежбе.

За сваку вежбу ученици унапред треба да добију одговарајућа упутства.

Час експерименталних вежби састоји се из уводног дела, мерења и записивања резултата мерења и обраде добијених података.

У уводном делу часа наставник проверава да ли су ученици спремни за вежбу, упознаје их са мерним инструментима и осталим деловима апаратуре за вежбу, указује на мере предострожности којих се морају придржавати ради сопствене сигурности, при руковању апаратима, електричним изворима, разним уређајима и сл.

Док ученици врше мерења, наставник активно прати њихов рад, дискретно их надгледа и, кад затреба, објашњава и помаже.

При обради резултата мерења ученици се придржавају правила за табеларни приказ података, цртање графика, израчунавање заокругљених вредности и грешака мерења (са тим правилима наставник треба да их упозна унапред а пожељно је и да их да уз писана упутства за вежбе) .

Поред уобичајених мера заштите (забране укључивања без прегледа итд) изворе напајања и остале елементе вежбе, где је то могуће, направити тако да погрешно укључивање не доведе до уништења транзистора или интегрисаног кола. Као операциони појачавач користити по могућности μA 741, јер остали лако осцилују. Часове вежби користити само за мерења на електронским колима и склоповима и обраду резултата.

Ученике оцењивати на крају сваког циклуса вежби или по једном у полугодишту и указивати им на поступке при мерењу и обради података које не разумеју и нису савладали.

Методска упутства за друге облике рада

Један од облика рада са ученицима су домаћи задаци који садрже квалитативне и квантитативне задатке. Такви домаћи задаци односе се на градиво које је обрађено непосредно на часу и на повезивање овог градива са претходним.

За домаћи задатак могу се давати и семинарски радови које би ученици радили индивидуално или у групама.

Наставник је обавезан да прегледа домаће задатке и саопшти ученицима евентуалне грешке како би они имали информацију о успешности свог рада.

Додатна и допунска настава

Додатни рад намењен је даровитим ученицима и треба да задовољи њихова интересовања за предмет. Организује се са једним часом недељно. Посебно даровите ученике пожељно је упућивати на такмичења и помагати им у припреми.

Допунска настава се такође организује са по једним часом недељно. Њу похађају ученици који у редовној настави нису били успешни. Циљ допунске наставе је да ученик, уз додатну помоћ наставника, стекне минимум основних знања из садржаја које предвиђа програм.

На крају школске године потребно је да ученици самостално или у мањим групама ураде пројектни задатак. Наставник би требало да понуди пажљиво одабране теме или да ученици сами предложе теме које их интересују, а у вези су са градивом предмета. Неке од тема могу бити оне које се не обрађују на часовима али су покривене постојећим уџбеником. Посебно објаснити ученицима шта пројекат треба да садржи и како га треба презентовати. У недостатку макета и компоненти, демонстрација може бити и помоћу симулације. Тема пројектног задатка може бити

таква да остварује хоризонталну повезаност више предмета (Мерења у електроници, Дигитална електроника и сл.)

У програму је годишњи фонд часова дат по темама. Укупан број часова који је назначен за сваку тему треба схватити као оријентациони број у оквиру којег треба реализовати одговарајуће садржаје. Тиме се наставнику индиректно указује на обим, дубину, па и начин интерпретације садржаја сваке теме. Евентуална одступања могу бити за око 10% од предвиђеног фонда часова за тему (зависно од конкретне ситуације – нпр. земљотрес, пандемија, други разлог великог губљења часова,...).

Укупан број часова предвиђен за поједине теме (а самим тим и годишњи фонд часова) сам наставник (односно Стручно веће наставника у школи) распоређује по типовима часова, тј. одређује колико ће узети за обраду нових садржаја, а колико за утврђивање и увежбавање, понављање, проверавање знања и др. По правилу, тај однос треба да буде око 2:3, тј. за обраду нових садржаја употребити до 40% укупног наставног времена, а најмање 60% за остало. Међутим, ниједан час не треба утрошити само за "предавање", тј. за излагање новог градива.

Одступање од програма може да буде и до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган у школи.

Упутства за извођење наставе

Технологију интегрисаних кола обрадити описно уз неки конкретни пример. Унутрашњу структуру интегрисаних операционих појачавача урадити на нивоу блок – шеме и детаљно објаснити његову улогу у електронским колима. Уз објашњење карактеристичних величина операционог појачавача дати и њихове типичне вредности. Приликом обраде компаратора нацртати таласне облике за операциони појачавач употребљен као компаратор, а затим објаснити предности специјалних кола конструисаних да раде као компаратори. Шмитово окидно коло објаснити с операционим појачавачем за два референтна напона; као примену навести претварање другог облика напона у правоугаони. Нагласити разлике и предности при обради активних и пасивних кола (ограничавача, кола за интеграљење, диференцирање, филтара...). Аналогне множаче обрадити описно, а као примену навести квалитетну амплитудну модулацију са и без носећег сигнала, мешање учестаности итд. Стабилизаторе напона обрадити описно. Детаљно обрадити прекидачке изворе напајања и њихову примену а уколико је потребно, пре тога обновити основне појмове о калемовима.

Унутрашњу грађу логичких кола обрадити на основном облику, а за остале навести карактеристике. Импулсна кола обрадити са логичким колима уз таласне облике; навести специфична кола за астабилне и моностабилне мултивибраторе, затим Шмитова окидна кола итд. Код А/Д конвертора с узастопним приближавањем нагласити релативну једноставност и релативно велику брзину, затим могућност управљања микрорачунаром итд. Код А/Д конвертора са напонским компараторима нагласити велику брзину; код Д/А конвертора обрадити само варијанту са лествичастом мрежом отпорника.

ЕНЕРГЕТСКА ЕЛЕКТРОНИКА (за образовне профиле четворогодишњег образовања, смер енергетика)

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета енергетска електроника стивање знања о компонентама и принципима функционисања уређаја енергетске електронике ради изучавања других стручних предмета.

Задаци наставе предмета су:

- стицање основних знања о општим принципима и законима трансформације електричне енергије и регулацији ове трансформације;
- стицање основних знања потребних за експлоатацију и одржавање уређаја енергетске електронике;
- подстицање интереса ученика за даљим продубљивањем знања и усавршавањем.

III РАЗРЕД

(2+1 час недељно, 70+35 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОД (1)

Предмет проучавања енергетске електронике. Претварачи: појам, класификација и принцип рада.

ПРЕЛАЗНИ ПРОЦЕСИ У ЕЛЕКТРИЧНИМ КОЛИМА (3)

Прелазни процеси и акумулациони елементи. Прелазни процеси у редном R-L и R-C колу на чијим крајевима делује стални напон.

ОСНОВНА АКУМУЛАЦИОНА КОЛА (ЛИНЕАРНА УОБЛИЧАВАЧКА КОЛА) (2)

Пасивно коло за диференцирање. Пасивно коло за интеграљење.

ОПЕРАЦИОНИ ПОЈАЧИВАЧИ (4)

Идеални операциони појачивач. Блок шема операционог појачивача. Линеарна кола са иделним операционим појачивачем (неинвертујући појачивач, инвертујући појачивач). Компаратор напона са хистерезисом (позитивна повратна спрема). Карактеристичне величине реалних операционих појачивача.

ЕЛЕМЕНТИ ДИГИТАЛНЕ ЕЛЕКТРОНИКЕ (10)

Бинарни бројни систем. Конверзија бројева из децималног у бинарни бројни систем и обрнуто. Комплемент броја.

Основне аритметичке операције у бинарном бројном систему (сабирање, одузимање, множење и дељење).

Основни ставови прекидачке алгебре. Основна и универзална логичка кола. Опште карактеристике интегрисаних логичких кола.

TTL логична кола. CMOS логичка кола. Аритметичка кола: полусабирач и сабирач.

Меморијски елементи (RS, T и JK флип-флоп). Меморијска кола и мреже (регистри, бројачи, меморије).

Д/А И А/Д КОНВЕРЗИЈА (3)

Аналогни и дигитални сигнали. Конверзија; временско квантовање; амплитудно квантовање; кодовање. Д/А конвертор са лествичастом отпорном мрежом. А/Д конвертор са паралелним компараторима.

ЕЛЕМЕНТИ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕЛЕКТРОНИКЕ (8)

Снажне диоде и транзистори (снажни биполарни транзистори и Дарлингтонов спој).

MOS и IGBT транзистори.

Четворослојна диода, дијак. Тиристор, GTO, тријак.

ОСНОВЕ УПРАВЉАЊА ТИРИСТОРА, ТРИЈАКА И ЕНЕРГЕТСКИХ ТРАНЗИСТОРА (6)

Статичке карактеристике управљачког кола тиристора. Начини укључивања тиристора и тријака; основне електричне шеме за укључивање тиристора. Начини искључивања тиристора и тријака; основне електричне шеме за искључивање тиристора. Кола за побуду енергетских транзистора. Редна веза тиристора; системи управљања редном везом тиристора. Паралелна веза тиристора.

УСМЕРАЧИ (13)

Средња и ефективна вредност наизменичног напона и струје у случају када њихови дијаграми у току периоде не представљају непрекидне синусне таласе.

Блок шема усмерача. Једнофазна полуталасна шема усмеравања. Једнофазна пуноталасна шема усмеравања са средњом тачком (рад шеме при R и R-L оптерећењу где L тежи бесконачности). Једнофазна мосна шема усмеравања (рад шеме при R и R-L оптерећењу када L тежи бесконачности). Трофазна шема усмеравања са средњом тачком (рад шеме при R и R-L оптерећењу када L тежи бесконачности). Трофазна мосна шема усмеравања (рад шеме при R и R-L оптерећењу када L тежи бесконачности).

Одлике трансформатора за напајање појединих шема усмеравања; регулационе карактеристике појединих шема усмеравања; комутација струје; спољња карактеристика усмерача; филтри за изравњавање.

ИНВЕРТОРИ (8)

Подела и принцип рада инвертора. Инвертори вођени мрежом: монофазни пуноталасни инвертор са средњим изводом секундара трансформатора вођен мрежом; трофазни мосни инвертор вођен мрежом.

Аутономни инвертори: струјни инвертор; напонски инвертор са средњим изводом трансформатора са тиристорима (конфигурација и временски дијаграми); једнофазни мосни аутономни напонски инвертор са транзисторима (конфигурација и временски дијаграми); трофазни мосни аутономни напонски инвертор са транзисторима при омском оптерећењу (конфигурација и временски дијаграми).

ПРЕТВАРАЧИ УЧЕСТАНОСТИ (2)

Непосредни претварачи учестаности. Посредни претварачи учестаности (блок шема).

НАИЗМЕНИЧНИ ПРЕТВАРАЧИ (4)

Принцип рада наизменичних претварача и подела; претварачи са скоковитом променом амплитуде; наизменични претварачи са фазном регулацијом; наизменични фазни претварачи са ширинско-импулсном регулацијом.

ЈЕДНОСМЕРНИ ПРЕТВАРАЧИ (ЧОПЕРИ) (6)

Индиректни једносмерни претварачи; транзисторски индиректни претварач једносмерног напона.

Чопер спуштач напона (конфигурација и временски дијаграми). Чопер подизач напона (конфигурација). FLYBACK чопер (конфигурација и временски дијаграми).

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (35)

1. Пасивна кола за диференцирање и интеграљење

2. Инвертујући и неинвертујући операциони појачивач

3. Компаратор напона са хистерезисом са операционим појачивачем

4. Реализација логичких функција помоћу НИ кола

5. Аритметичка кола

6. Флип-флоп

7. Д/А конвертор

8. Снимање статичких карактеристика дијака и тиристора

9. Кола за окидање тиристора и тријака

10. Једнофазни пуноталасни тиристорски усмерач са трансформатором са средњом тачком

11. Трофазни полуталасни тиристорски усмерач са трансформатором са средњом тачком

12. Једнофазни напонски инвертор са средњим изводом трансформатора са тиристорима

13. Једнофазни напонски инвертор са транзисторима

14. Наизменични претварач са фазном регулацијом са тријаком

15. Чопер спуштач (или подизач) напона.

НАЧИН ИЗВРШАВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз теоријску наставу и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици а лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији за енергетску електронику.

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на три групе. Вежбе радити сваке друге недеље по два спојена часа. Вежбе изводити тако да се за два спојена часа ураде мерења, израчунавања и дијаграми. Уколико могућности дозвољавају, сви ученици треба да раде исту вежбу, или радити у циклусима до највише пет вежби.

Проверу вештина стечених кроз лабораторијске вежбе, у току школске године урадити најмање два пута, кроз одбрану вежби.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји енергетске електронике су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржај електричних мерења има природну везу са садржајима других предметима као што су: електроника и основе електротехнике. Ученицима треба стално указивати на ту везу, и по могућности, са другим наставницима организовати тематске часове. На тај начин знања, ставови, вредности и вештине стечене у

оквиру наставе електричних мерења добијају шири смисао и доприносе остваривању општих образовних и васпитних циљева.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену ; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију.

Садржај програма овог предмета углавном се ослања на знање ученика из математике, основа електротехнике и електронике.

Код обраде наставне теме "Прелазни процеси у електричним колима" нацртати за дата кола карактеристичне временске зависности и написати изразе њихове промене (без икаквог извођења).

При разматрању кола за обраду сигнала и дигиталних електронских кола треба нагласити да се она примењују у управљачком делу уређаја енергетске електронике.

Приликом обраде наставне теме "Елементи дигиталне електронике" конверзију бројева, комплемент броја и основне аритметичке операције у бинарном бројном систему ученицима објаснити кроз израду примера. Меморијска кола и мреже изложити на најкраћи могући начин (само цртањем блок-шеме и објашњењем улоге) без икаквих извођења.

Код наставне теме "Елеменати енергетске електронике" предност дати физичким објашњењима рада и графичком представљању.

У наставној теми "Основе управљања тиристора, тријака и енергетских транзистора" детаљно обрадити редну везу тиристора док паралелну везу само споменути.

У наставној теми "Усмерачи" код одређивања средње и ефективне вредности урадити неколико примера, у случају када дијаграми напона и струје не представљају непрекидне синусне таласе. Приликом обраде појединих шема усмеравања посебну пажњу посветити графичким приказима. Комутацију струје не обрађивати за сваку шему усмеравања посебно, него одабрати једну шему и на њој објаснити.

Код обраде наставне теме "Инвертори" за струјни инвертор нацртати само принципску шему и таласне облике напона и струје без обраде било ког конкретног инвертора. Посебну пажњу посветити графичким приказима.

Код обраде наставне теме "Наизменични претварачи", при обради наставне јединице "Наизменични фазни претварач са ширинскоимпулсном регулацијом" објаснити само принцип ширинско-импулсне методе регулације ефективне вредности наизменичног напона.

Шеме и дијаграме цртати поступно како би ученици лакше разумели и усвајали излагано градиво.

При извођењу наставе треба што више користити као очигледна средства елементе опреме лабораторије за енергетску електронику, као и других лабораторија где се елементи и уређаји енергетске електронике користе. Приликом обраде појединих енергетских електронских кола ученицима навести примере примене датог кола.

ДИГИТАЛНА ЕЛЕКТРОНИКА(за образовне профиле четворогодишњег образовања, смер електроника)

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљеви наставног предмета дигитална електроника су:

- систематско стицање знања о компонентама и мрежама у области дигиталних система и рачунара;
- овладавање основним појмовима и стицање основних знања о компонентама и мрежама дигиталних система;
- стицање основних знања о микропроцесорима и микрорачунарима;
- оспособљавање ученика за примену знања и решавање проблема и задатака у новим и непознатим ситуацијама;
- стицање радних навика, одговорности и способности за самосталан рад и за тимски рад;
- стицање знања за остале стручне предмете;
- формирање основе за даље образовање.

Задатак наставе дигиталне електронике јесте стварање разноврсних могућности да кроз различите садржаје и облике рада, применом савремених методичких и дидактичких поступака у настави, циљеви и задаци образовања у целини, као и циљеви наставе буду у пуној мери реализовани.

Остали задаци наставе дигиталне електронике су да ученици:

- развијање интересовања ученика за дигиталну технику и рачунаре;

оспособљавање ученика да самостално прате развој савремених интегрисаних дигиталних компонената

развијају начин мишљења и расуђивања

стекну способност за уочавање, формулисање, анализирање и решавање проблема;

развијају логичко и апстрактно мишљење и критички став у мишљењу;

схвате значај дигиталне електронике у савременој технологији;

развијају способности за примену знања из дигиталне електронике;

развијају правилан однос према заштити, обнови и унапређењу животне средине;

развијају радне навике, одговорност и способност за примену

стечених знања.

III РАЗРЕД

(2+1 час недељно, 70+35 часова годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

УВОД (1)

Дигитални сигнали. Дигитална кола.

БРОЈНИ СИСТЕМИ И КОДОВИ (7)

Бинарни, октални и хексадецимални бројни систем. Конверзија бројева. Представљање негативних бројева. Основне аритметичке операције у бинарном систему. Кодов (BCD и Грејов код; кодови за детекцију и корекцију грешака; кодовање са контролом парности; алфанумерички кодови).

ЕЛЕМЕНТАРНА ЛОГИЧКА КОЛА (8)

Логичке функције и Булова алгебра. Елементарна логичка кола. Проширени скуп симбола логичких кола. Представљање логичких функција. Минимизација логичких функција.

БИСТАБИЛНА КОЛА (5)

Леч кола. Флип флопови.

КОМБИНАЦИОНЕ МРЕЖЕ (7)

Тростатички бафери. Магистрале дигиталних сигнала. Кодер. Декодер. Мултиплексер. Демултиплексер. Конвертори кода. Генератори парности.

СЕКВЕНЦИЈАЛНЕ МРЕЖЕ (10)

Регистри (стационарни и померачки регистри). Бројачи (асинхрони и синхрони бројачи; бројачи уназад и обострани бројачи; бројачи произвољног модула; интегрисани програмабилни бројачи. Индикаторске мреже. Сметње у секвенцијалним мрежама. Основни принципи елиминације сметњи.

АРИТМЕТИЧКА КОЛА (5)

Мреже за сабирање и одузимање. Мреже за компарацију. Аритметичко логичка јединица. Мреже за множење и дељење.

МЕМОРИЈЕ (10)

Класификација, особине и карактеристичне величине меморија. ROM, PROM, EPROM, EEPROM меморије. Програмабилне компоненте (PLA, PAL). Полупроводничке RAM, SRAM, DRAM и DDR меморије. Кеш меморије. Флеш меморије. Меморијски чипови. Хијерархија меморије. Примена меморија.

МИКРОПРОЦЕСОРИ И МИКРОРАЧУНАРИ (17)

Структура микрорачунарских система. Архитектура микрорачунарских система. Основне карактеристике микропроцесора. Архитектура микропроцесора. Организације меморије. Основне инструкције микропроцесора. Начини адресирања. Аритметичке и логичке инструкције. Управљање улаз/излаз. Примена микропроцесора.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (35)

1. Елементарна логичка кола

3. Логички нивои

4. Леч кола

5. Флип флопови

6. Регистри и бројачи

7. Кодери и декодери

8. Мултиплексери и демултиплексери

9. Аритметичко логичка јединица

10. Упознавање са начином рада микропроцесора

11. Управљање улаз/излаз

12. Логичке и аритметичке операције

13. Прекиди

14. Магистрале

15. Адресни декодер

16. Примери програмирања

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Ученици треба да стекну довољна практична и теоријска знања за примену по завршетку средње стручне школе али и добру основу за даље школовање, првенствено на техничким факултетима и високим школама струковних студија.

Тежило се иновирању наставног садржаја али и смањењу укупне оптерећености ученика.

Циљеви и задаци наставе остварују се кроз следеће основне облике рада са ученицима:

1. излагање садржаја теме

2. решавање квалитативних и квантитативних задатака;

3. лабораторијске вежбе;

4. коришћење и других начина рада који доприносе бољем разумевању садржаја теме (домаћи задаци, семинарски радови, пројекти...);

5. систематско праћење рада сваког појединачног ученика.

Веома је важно да наставник при извођењу прва три облика наставе наглашава њихову обједињеност .

Методска упутства за предавања

Када је могуће, треба користити проблемску наставу. Наставник поставља проблем ученицима и препушта да они самостално, у паровима или у тиму дођу до решења, по потреби усмерава ученике, подсећајући их питањима на нешто што су научили и сада треба да примене.

Неке од тема могу се обрадити самосталним радом ученика кроз радионице. Такав начин рада је ученицима најинтересантнији, више су мотивисани, па лакше усвајају знање. Уз то се развија и њихово интересовање и смисао за истраживачки рад, као и способност тимског рада и сарадње. Овакав приступ обради наставне теме захтева добру припрему наставника: одабрати тему, припремити одговарајућа наставна средства и опрему, поделити ученике у групе тако да сваки појединац у групи може дати одговарајући допринос, дати неопходна минимална упутства...

Неке теме треба да припреме и презентују сами ученици, појединачно или у паровима, наравно уз помоћ и инструкције наставника.

Методска упутства за извођење лабораторијских вежби

Лабораторијске вежбе чине саставни део редовне наставе и организују се тако што се при изради вежби одељење дели на три дела а ученици вежбе раде у групама, 2-3 ученика. Вежбе по могућности организовати тако да сви ученици у групи раде једну вежбу или у циклусима до три вежбе. . Једна вежба се ради два спојена часа, за ово време треба урадити мерења и комплетан извештај.

За сваку вежбу ученици унапред треба да добију одговарајућа упутства.

Час експерименталних вежби састоји се из уводног дела, мерења и записивања резултата мерења и обраде добијених података.

У уводном делу часа наставник проверава да ли су ученици спремни за вежбу, упознаје их са мерним инструментима и осталим деловима апаратуре за вежбу, указује на мере предострожности којих се морају придржавати ради сопствене сигурности, при руковању апаратима, електричним изворима, разним уређајима и сл.

Док ученици врше мерења, наставник активно прати њихов рад, дискретно их надгледа и, кад затреба, објашњава и помаже.

При обради резултата мерења ученици се придржавају правила за табеларни приказ података, цртање графика, израчунавање заокругљених вредности и грешака мерења (са тим правилима наставник треба да их упозна унапред а пожељно је и да их да уз писана упутства за вежбе) .

Поред уобичајених мера заштите (забране укључивања без прегледа итд) изворе напајања и остале елементе вежбе, где је то могуће, направити тако да погрешно укључивање не доведе до уништења транзистора или интегрисаног кола. Часове вежби користити за практично проверавање рада дигиталних кола и мрежа. Ученике оцењивати на крају сваког циклуса вежби или на крају сваког полугодишта и указивати им на поступке при мерењу и обради података које не разумеју и нису савладали.

У програму је годишњи фонд часова дат по темама. Укупан број часова који је назначен за сваку тему треба схватити као оријентациони број у оквиру којег треба реализовати одговарајуће садржаје. Тиме се наставнику индиректно указује на обим, дубину, па и начин интерпретације садржаја сваке теме. Евентуална одступања могу бити за око 10% од предвиђеног фонда часова за тему (зависно од конкретне ситуације – нпр. земљотрес, пандемија, други разлог великог губљења часова,...).

Укупан број часова предвиђен за поједине теме (а самим тим и годишњи фонд часова) сам наставник (односно Стручно веће наставника у школи) распоређује по типовима часова, тј. одређује колико ће узети за обраду нових садржаја, а колико за утврђивање и увежбавање, понављање, проверавање знања и др. По правилу, тај однос треба да буде око 2:3, тј. за обраду нових садржаја употребити до 40% укупног наставног времена, а најмање 60% за остало. Међутим, ниједан час не треба утрошити само за "предавање", тј. за излагање новог градива.

Одступање од програма може да буде и до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган у школи.

Упутства за извођење наставе

У уводном делу објаснити основне појмове дигиталних сигнала са освртом на бинарни дигитални сигнал. Дефинисати позитивну и негативну логику. Објаснити да се данас дигитална кола искључиво праве у интегрисаној технологији. Објаснити разлику између комбинационих и секвенцијалних дигиталних кола, као и разлику између асинхроних и синхроних кола.

Бројне системе обрадити уз одговарајуће примере. Конверзију показати на примерима. Представљање негативних бројева у бинарном бројном систему обрадити као комплемент јединице и комплемент двојке. Основне аритметичке операције у бинарном систему представити на начин, како се то обавља у дигиталним колима. Од BCD кодова обрадити детаљно NBCD код. Грејов код обрадити такође детаљно. Од алфанумеричких кодова обрадити ASCII код и његову примену.

У оквиру Булове алгебре обрадити идентитете, законе и теореме. Елементарна логичка кола објаснити на нивоу логичких операција и графичких симбола уз цртање комбинационих табела. Укратко објаснити представљање логичких функција, а минимизацију обрадити коришћењем одговарајућих рачунарских програма.

У теми бистабилна кола обрадити SR и D леч кола. Код флип флопова посебну пажњу усмерити на флип флопове MS типа JK, D и T.

У оквиру комбинационих мрежа, на конкретним примерима обрадити реализацију свих побројаних мрежа. Посебно истаћи одговарајуће интегрисане компоненте, њихову структуру и могућности употребе.

Секвенцијалне мреже обрадити на нивоу шема и логике рада (таблично и аналитички). Детаљно обрадити савремене интегрисане компоненте и њихово коришћење. Индикаторске мреже обрадити коришћењем седмосегментног индикатора. Објаснити показивач са течним кристалом. Елиминацију сметњи обрадити коришћењем типичних примера у пројектовању реалних секвенцијалних мрежа.

Аритметичка кола обрадити као интегрисане компоненте за операције са бројевима израженим у бинарном бројном систему и са бројевима израженим у BCD коду.

Меморије обрадити детаљно, архитектуру и организацију као и примену у рачунарским системима. Посебно истаћи интегрисане меморијске компоненте као и њихову примену. Објаснити укратко и савремене меморијске чипове велике густине паковања (2D, 3D) и упутити ученике на познате Интернет адресе за детаљно упознавање са меморијама реномираних светских произвођача.

При обради микропроцесора и микрорачунара обрадити један тип микропроцесора у оквиру микрорачунарског система са којим школа располаже. Наставне јединице

неопходне за самосталну реализацију лабораторијских вежби обрадити детаљно (организацију меморије, инструкције, адресирање, улаз/излаз, магистрале и адресни декодер).

ЕЛЕКТРИЧНА МЕРЕЊА(за образовне профиле четворогодишњег образовања, смер енергетика, осим за образовни профил електротехничара процесног управљања)

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета електрична мерења је стицање знања о основним мерним инструментима и мерним методама, овладавање вештинама коришћења мерних инструмената и прибора неопходних за рад у струци, као и оспособљавање ученика да ефикасно и рационално користе мерни алат и прибор уз развијање навика за чување здравља и придржавање мера заштите на раду.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање мерних инструмената и прибора као и начина њихове употребе;
- стварање и развијање радних навика, самосталности и одговорности према раду код ученика при коришћењу одговарајућих мерних инструмената;
- овладавање вештинама правилног коришћења уређаја, различитих мерних инструмената и прибора;
- овладавање вештинама очитавања резултата при мерењу, њиховом обрадом и графичким приказивањем;
- стицање основе за праћење даљег развоја мерних уређаја и усавршавање у мерној техници;
- практично проверавање основних закона претходно стеченог знања из основа електротехнике;

II РАЗРЕД

(2 + 1 час недељно, 74 + 37 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

Основе електричних мерења (5)

Уводна разматрања, физичке величине, системи, основне и изведене јединице, међународни систем јединица, класификација и методе мерења.

Рачун грешака (5)

Основни појмови, апсолутна и релативна грешка, тачност и прецизност.

Врсте грешака, грубе, систематске, случајне грешке. Обрада резултата, представљање резултата мерења.

Прибор за електрична мерења (6)

Класификација еталона, еталон напона, еталон отпора, реални отпорник, еталон капацитета, еталон индуктивности и међусобне индуктивности, извори једносмерне струје, извори наизменичне струје, остали прибор.

Електрични мерни инструменти (5)

Принцип рада, кретни и отпорни момент, конструктивни елементи (кућиште, скале, казаљке, елементи за држање кретног система, спиралне опруге, елементи за умирење осцилација) константа, осетљивост, стандарди за мерне инструменте и њихов прибор (класа тачности, гранична грешка, утицај температуре, преоптерећење, радни напон, натпис и симболи).

Инструмент са кретним калемом (17)

Принцип рада, температурна компензација, амперметар за једносмерну струју, волтметар за једносмерну струју, одређивање струјне и напонске константе, редни омметар, флуксметар, исправљање наизменичне у једносмерну струју, универзални инструмент, инструмент са укрштеним навојем (логометар).

Инструмент са покретним гвожђем (3)

Принцип рада, инструмент са пљоснатим калемом, инструмент са округлим калемом.

Електродинамички инструмент (7)

Принцип рада, електродинамички ватметар, електродинамички логометар.

Остале врсте електричних мерних инструмената (9)

Инструмент са покретним магнетом, индукциони инструменти, електростатички инструменти, термички инструменти, вибрациони фреквенцметар, региструјући инструменти.

Електрична бројила (8)

Конструкција и принцип рада монофазног индукционог бројила, трофазно индукционо бројило, индукционо бројило реактивне енергије, двотарифно бројило, максимално бројило, повезивање и оверавање електричних бројила.

Мерења на кабловима (11)

Одређивање места квара мегаометром. Налажење места земљоспоја методом једног омметра и методом пада напона. Налажење места прекида, метода једног омметра. Налажење места кратког споја. Метода рефлексије импулса за одређивање места и врсте квара на кабловима.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (37)

1. Мерни инструменти и прибор

2. Мерење једносмерног напона и струје

3. Регулација струје и напона у електричном колу помоћу променљивог отпора; реостат, потенциометар, аутотрансформатор

4. Мерење наизменичног напона и струје

5. Провера Омовог закона у колу једносмерне и наизменичне струје

6. Провера Првог Кирхофовог закона у колу једносмерне и наизменичне струје

7. Провера Другог Кирхофовог закона у колу једносмерне и наизменичне струје

8. Мерење отпорности код редних, паралелних и мешовитих веза отпорника

9. Мерење унутрашње отпорности генератора једносмерне и наизменичне струје

10. Одређивање промене отпора са променом температуре

11. Мерење снага

12. Мерење електричне енергије

13. Провера односа међуфазних и фазних напона и струја у споју пријемника у звезду и троугао и одређивање редоследа фаза у трофазном систему

13. Мерење и поправка фактора снаге

15. Одређивање врсте и налажење места квара на воду

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз теоријску наставу и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици а лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији за електрична мерења.

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на две групе. Вежбе радити сваке друге недеље по два спојена часа. Вежбе изводити тако да се за два спојена часа ураде мерења, израчунавања и дијаграми. Уколико могућности дозвољавају, сви ученици треба да раде исту вежбу, или радити у циклусима до највише пет вежби.

Проверу вештина стечених кроз лабораторијске вежбе, у току школске године урадити најмање два пута, кроз одбрану вежби.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји електричних мерења су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржај електричних мерења има природну везу са садржајима других предметима као што су: електроника и основе електротехнике. Ученицима треба стално указивати на ту везу, и по могућности, са другим наставницима организовати тематске часове. На тај начин знања, ставови, вредности и вештине стечене у оквиру наставе електричних мерења добијају шири смисао и доприносе остваривању општих образовних и васпитних циљева.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену ; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију.

У оквиру овог предмета ученици би требали да упознају прибор за електрична мерења и мерне инструменте, принципе рада, конструкцију и њихову примену.

У уводном делу нагласити значај електричних мерења, систем мерних величина, њихове јединице. У поглављу: прибор за електрична мерења обрадити еталоне напона (Вестонов елеменат) еталон отпора, реостат, потенциометар, еталон индуктивности и капацитивности, изворе једносмерне струје: акумулатор, батерије, исправљач, изворе наизменичне струје.

Мерне инструменте треба обрадити према принципу рада. Тежиште ставити на инструмент са кретним калемом и електродинамички инструмент. Нагласити њихову примену. Код инструмента са кретним калемом обновити знања из основа електротехнике, обрадити принцип рада, а затим начин проширивања струјног и

напонског мерног домашаја. Урадити бројчани пример одређивања отпора отоке као и заштитног отпорника када је дата моћ умножавања и обрнуто.

Због принципа рада и широке употребе у пракси обрадити и остале врсте инструмената: са меким гвожђем, покретним магнетом, електростатички, индукциони, термички и региструјући инструмент.

При реализацији вежби за други разред треба водити рачуна да ученици добро упознају мерне инструменте и њихову употребу, а уједно провере основна знања из основа електротехнике.

Приликом рада у лабораторији одељење се дели на две групе. За једним столом раде два до три ученика. Уколико могућности дозвољавају, сви ученици треба да раде исту вежбу или у оквиру циклуса до три вежбе.

У уводном делу ученици треба да се упознају услове рада у лабораторији, мерне приборе и све врсте инструмената. Посебно обрадити поделу инструмената (преносни - уградни) скале, казаљке, ознаке, директно-индиректно очитавање инструмената, начин везивања инструмената итд.

Обрадити изворе напона у лабораторији: једносмерне, наизменичне.

За више инструмената одредити константе инструмената и то проверити мерењем, уз одређивање релативне процентуалне грешке и поређењем са класом тачности инструмената.

У простом електрично колу извршити регулацију напона помоћу аутотрансформатора и употребом отпора (потенциометром) и регулацију струје променљивим отпором (реостатом).

У простије вежбе уврстити и промену отпора са променом температуре. Употребу инструмената са кретним калемом искористити код провере Омовог и Кирхофових закона.

Истовремено при обради наизменичне струје ученици треба да се увере (код претходно наведених закона) да се напони и струје не сабирају алгебарски него векторски.

Мерење снаге обрадити само у простом електричном колу код једносмерне и наизменичне струје.

Електрично бројило - дати ученицима на увид да упознају конструкцију електричног бројила, да га повежу, одреде електричну енергију за одговарајући број обртаја у тренутну снагу.

Мерење фактора снаге извести помоћу косинусфиметра или амперметра, волтметра и ватметра.

Врло је важно да ученици упознају трофазни систем, везу пријемника у звезду и троугао као и одређивање односа међуфазних и фазних напона и струја.

Једна вежба се ради два спојена школска часа. На крају је обавезно извести закључке о вежби. Одступање од програма може да буде до 20 % али да га одобри одговарајући огран школе.

МЕРЕЊА У ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЦИ(за образовне профиле четворогодишњег образовања, смер енергетика)

ЦИЉ И ЗАДАЦИ:

Циљ наставног предмета мерења у електроенергетици је стицање знања о основним принципима мерења у електроенергетици и овладавање вештинама мерења и коришћењем мерних инструмената.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање мерних метода;
- овладавањем принципима рада и употребе мерних инструмената за мерења у електроенергетици;
- развијање прецизности, рационалности и креативности у раду са различитим мерним инструментима и прибором;
- примена стечених знања и вештина у савладавању програма других наставних предмета.

III разред

(2+1 час недељно, 70+35 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

Основна мерења у електроенергетици (4)

Увод у мерења у електроенергетици. Мерни процес, мерни поступци. Директна и индиректна мерења. Одређивање систематске грешке код директних и индиректних мерења. Метролошке карактеристике дигиталних мерних средстава.

Мерење отпорности уземљења и изолације (5)

Мерење отпорности уземљења амперметром и волтметром. Мерење отпорности уземљења Берендовом методом. Мерење врло великих отпорности и отпорности изолације.

Аналогни електронски мерни инструменти (7)

Осцилоскопи. Катодна цев. Блок шема осцилоскопа. Синхронизација. Подешавање осцилоскопа. Мерење напона, учестаности и фазне разлике осцилоскопом.

Генератори функција.

Дигитални инструменти (18)

Дигитални фреквенцметри. Мерење средњих и ниских учестаности. Тачност мерења.

Блок шема дигиталног мултиметра. A/D конверзија методом двојне интеграције.

Основно мерно коло. Претварачи електричних величина (једносмерног и наизменичног напона и струје и отпорности) у ниски једносмерни напон.

Мерење тачне ефективне вредности променљивог напона. Четворожично мерење отпорности. Келвинове штипаљке.

Дигитални RLC метар

Дигитални ватметар.

Дигитални варметар.

Дигитални косинусфиметар.

Дигитална бројила електричне енергије.

Мерење великих струја и напона (10)

Струјни мерни трансформатори. Холов ефекат. Струјна клешта за једносмерну и наизменичну струју. Напонски трансформатори. Капацитивни мерни трансформатори.

Методе мерења грешака струјних и напонских мерних трансформатора, компензовања. Овера мерних трансформатора. Струјне сонде за осцилоскопе.

Мерење електричне снаге (8)

Мерење активне снаге дигиталним ватметром у једнофазном и трофазном систему. Мерење активне снаге дигиталним ватметром у трофазном трожичном и четворожичном систему, симетрично и несиметрично оптерећеном. Полуиндиректно и индиректно мерење активне снаге помоћу дигиталног ватметра, струјног и напонског трансформатора.

Мерење реактивне снаге дигиталним варметром у трофазном трожичном и четворожичном систему, симетрично и несиметрично оптерећеном. Полуиндиректно и индиректно мерење реактивне снаге помоћу дигиталног варметра, струјног и напонског трансформатора.

Мерење фактора снаге.

Мерење електричне енергије (12)

Мерење активне електричне енергије дигиталним бројилом. Повезивање, управљање, тарифирање и даљинско очитавање. Директна дигитална мерна група,

повезивање, управљање, тарифирање и даљинско очитавање. Нисконапонска мерна група, повезивање, управљање, тарифирање и даљинско очитавање.

Високонапонска мерна група, повезивање, управљање, тарифирање и даљинско очитавање.

Мерење неелектричних величина (4)

Мерење неелектричних величина електричним путем, параметарски, генераторски мерни претварачи. Електронски мерење брзине обртања. Мерење температуре.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (35)

1. Мерење отпорности уземљења

2. Мерење врло великих отпорности и отпорности изолације

3. Подешавање осцилоскопа

4. Мерење једносмерног и наизменичног напона осцилоскопом

5. Мерење учестаности и фазне разлике осцилоскопом

6. Основна мерења дигиталним мултиметром. Четворожично мерење малих отпорности

7. Одређивање фактора облика променљивог напона

8. Мерење отпорности, капацитивности, индуктивности и међусобне индуктивности RLC-метром

9. Мерење великих струја помоћу струјних трансформатора

10. Мерење великих напона помоћу напонских трансформатора

11. Мерење активне снаге у трофазном симетричном систему

12. Мерење активне снаге у несиметричном трофазном систему

13. Мерење фактора снаге

14. Мерење активне и реактивне енергије и вршне 15-минутне снаге у трофазном систему нисконапонском мерном групом

15. Мерење активне и реактивне енергије и вршне 15-минутне снаге у трофазном систему високонапонском мерном групом

16. Мерење брзине обртања

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

У реализацији наставе овог предмета ученици треба да овладају методама за мерење електричних величина и да се упознају са савременим инструментима и начинима њихове употребе.

У уводном делу обрадити основне појмове о процесу мерења, методама и инструментима. Навести најбитније метролошке карактеристике мерног средства. Мерење отпора уземљења обрадити помоћу амперметра и волтметра за случај када се не располаже одговарајућим инструментом, а нагласити да у пракси треба да примене Берендову методу уколико је то могуће.

Катодну цев обрадити описно. Обрадити блок шему једноканалног осциолоскопа, а нагласити да се нормално користе двоканални. Обрадити цртање слике на екрану и посебно обрадити случај несинхронизованог и синхронизованог тестерастог напона. Обрадити упоређивање једносмерног и наизменичног напона у колу за синхронизацију и одређивање почетка цртања слике. Сва мерења обрадити са калибрисаним осцилоскопом. Нагласити да је маса сонде спојена са његовим мрежним уземљењем и да је веома важно да се маса сонде осцилоскопа не прикључује у тачку где постоји неки напон у односу на уземљење. Генераторе функција обрадити само на нивоу блок шеме.

Дигиталне фреквенцметре обрадити помоћу блок шеме. Посебно обрадити грешку од ±1 јединице мерења. Блок шему дигиталног мултиметра обрадити као комбинацију претварача електричних величина у мали једносмерни напон и основног мерног кола за мали једносмерни напон. Аналогно-дигиталну конверзију обрадити на принципу двојне (двонагибне) интеграције. Основно мерно коло обрадити са заштитом од погрешног прикључивања. Претварач једносмерног напона обрадити као ослабљивач, једносмерне струје као отоку на којој се добије напон сразмеран струји. Претвараче наизменичних величина обрадити као код једносмерних уз додатак прецизног усмерача. Нагласити да се код простијих дигиталних инструмената користи само једна диода за мерење наизменичних напона. Нагласити да се код мерења напона у колима наизменичне струје може појавити грешка због велике улазне отпорности дигиталног мултиметра, која је обично 10 MΩ, и да је у том случају погодније мерити са посебним дигиталним мултиметром који има мању улазну отпорност (400 kΩ). Мерење отпорности обрадити помоћу извора константне струје. Код четворожичног мерења отпорности нагласити да је оно неопходно за мерење малих отпорности. Мерење тачне ефективне вредности променљивог напона објаснити као реализацију математичког облика сложеног напона. Нагласити да је мерење тачне ефективне вредности неопходно код импулсног напона или струје, што се нормално сусреће у колима где се користе тиристори. Остале дигиталне инструменте обрадити на нивоу основних блок шема. Обрадити основни облик струјних трансформатора и струјна клешта као њихову честу примену. Холов ефекат обрадити описно и његову примену код мерења великих једносмерних струја. Обрадити обе врсте напонских мерних трансформатора. Струјне сонде за осцилоскопе обрадити као пример примене

струјних трансформатора. Код мерења снаге обрадити начин повезивања и израчунавања снаге. Код мерења електричне енергије обрадити и МТК уређаје, као и даљинско очитавање. Код мерења неелектричних величина нагласак ставити на дигитално мерење. Вежбе изводити у лабораторији или на терену (уколико их није могуће извести самостално у школи, реализовати их у радним организацијама).

Одељење делити на три групе. Оптимално је да сви ученици раде исту вежбу, а ако то није могуће извести, вежбе треба изводити у циклусима од највише пет вежби. Почетак вежби одложити за око месец дана да се пређе одговарајуће градиво. Једна вежба траје два спојена школска часа и за то време ученици треба да обаве мерења и заврше извештај.

Посебну пажњу обратити на безбедност ученика јер се неке вежбе изводе са високим напоном.

ЕЛЕКТРИЧНА МЕРЕЊА(за образовне профиле четворогодишњег образовања, смер електроника осим за образовни профил електротехничар телекомуникација)

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета електрична мерења је стицање знања о основним појмовима из области електричних мерења, овладавање вештинама коришћења различитих мерних инструмената и прибора неопходних за рад у електротехничкој струци као и оспособљавање ученика да ефикасно и рационално користе мерни алат и прибор уз развијање навика за чување здравља и придржавање мера заштите на раду.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање мерних инструмената и прибора као и начина њихове употребе;
- стварање и развијање радних навика, самосталности и одговорности према раду код ученика при коришћењу одговарајућих мерних инструмената;
- овладавање вештинама правилног коришћења уређаја, различитих мерних инструмената и прибора;
- овладавање вештинама очитавања резултата при мерењу, њиховом обрадом и графичким приказивањем;
- стицање знања потребних за обављање мерења и испитивања у електротехничкој струци;
- развијање прецизности, рационалности и креативности у раду са различитим мерним инструментима и прибором;
- примена стечених знања и вештина у савладавању програма других стручних предмета;

изградња правилних ставова према коришћењу мерним инструментима и прибора без злоупотребе и претеривања које угрожава њихово физичко и ментално здравље.

II РАЗРЕД

(1+1 час недељно, 37+37 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

Увод у електрична мерења (2)

Дефиниција мерења; физичке величине (основне и изведене); међународни систем јединица SI, класификација и методе мерења.

Грешке (2)

Апсолутна и релативна грешка. Врсте грешака: грубе, случајне, систематске.

Обрада резултата. Представљање резултата мерења. Класе тачности.

Прибор за електрична мерења (2)

Стални и променљиви отпорници, кондензатори, калемови, извори напона, трансформатори итд.

Инструмент са кретним калемом (15)

Принцип рада инструмента са кретним калемом; температурна компензација.

Амперметар за једносмерну струју. Волтметар за једносмерну струју.

Струјне и напонске константе. Проширење мерног опсега за струју; универзална отока. Проширење мерног опсега за напон. Мерење отпорности. Мерење наизменичне струје и напона.

Електродинамички инструменти (3)

Принцип рада електродинамичког ватметра и његова примена.

Понављање простопериодичних величина (2)

Понављање основних појмова код простопериодичних величина, R<C и њихових веза.

Мерење електричне отпорности (2)

Мерење отпорности UI методом

Мерење капацитивности (2)

Мерење капацитивности кондензатора UI методом

Мерење индуктивности (2)

Мерење индуктивности UI методом

Мерење снаге (7)

Мерење снаге код једносмерне струје UI методом. Мерење привидне снаге у колу наизменичне струје UI методом. Мерење активне и реактивне снаге у колу наизменичне струје помоћу три волтметра.

Мерење активне снаге ватметром.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (37)

1. Инструменти и прибор.

2. Мерење једносмерног и наизменичног напона и струје.

3. Променљиви отпорник као реостат и потенциометар.

4. Провера Омовог закона у колу једносмерне и наизменичне струје.

5. Провера Првог Кирхофовог закона у колу једносмерне и наизменичне струје.

6. Провера Другог Кирхофовог закона у колу једносмерне и наизменичне струје.

7. Мерење напона аналогним и дигиталним волтметром на разделнику напона.

8. Мерење отпорности и испитивање полупроводника.

9. Мерење унутрашње отпорности генератора код једносмерне и наизменичне струје.

10. Напонска резонанса.

11. Мерење отпорности и снаге помоћу волтметра и амперметра у колу једносмерне струје.

12. Мерење активне, реактивне, привидне снаге и фактора снаге помоћу три волтметра.

13. Мерење привидне, активне снаге, фактора снаге, отпорности и индуктивности помоћу амперметра, волтметра и ватметра.

14. Мерење индуктивности, међусобне индуктивности, коефицијента спреге и капацитивности RLC метром.

15. Поправка фактора снаге.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз теоријску наставу и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици а лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији за електрична мерења.

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на две групе. Вежбе радити сваке друге недеље по два спојена часа. Вежбе изводити тако да се за два спојена часа ураде мерења, израчунавања и дијаграми. Уколико могућности дозвољавају, сви ученици треба да раде исту вежбу, или радити у циклусима до највише пет вежби. Посебну пажњу посветити безбедности ученика приликом рада са мрежним напоном. Проверу вештина стечених кроз лабораторијске вежбе, у току школске године урадити најмање два пута, кроз одбрану вежби.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји електричних мерења су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржај електричних мерења има природну везу са садржајима других предмета, као што су: електроника I и основе електротехнике. Ученицима треба стално указивати на ту везу, и по могућности, са другим наставницима организовати тематске часове. На тај начин знања, ставови, вредности и вештине стечене у оквиру наставе електричних мерења добијају шири смисао и доприносе остваривању општих образовних и васпитних циљева.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену ; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

У уводном делу предмета треба обновити основне појмове о физичким величинама и јединицама, затим треба дефинисати мерење ових величина.

Приликом обраде прибора за електрична мерења, поред објашњења показати примере прибора и објаснити њихове главне карактеристике и намену.

Инструмент са кретним калемом обрадити више описно, не залазећи у детаље конструкције. Извести израз за момент силе. Код проширења мерног опсега за мерење струје нагласити да се микроамперметар прикључује на отоку. Извести прорачун отоке, као и универзалне отоке и урадити више задатака. Исто тако обрадити прорачун отпорности за проширење мерног опсега волтметра и урадити више задатака. Мерења отпорности обрадити помоћу амперметра са променљивом осетљивошћу којем се додаје стални отпорник. Мерење наизменичних величина обрадити помоћу додатих диода који служе за усмеравање наизменичних величина.

Ватметре обрадити помоћу полукружних струјних калемова који стварају радијално магнетно поље у којем се налази напонски калем.

Код обраде простопериодичних величина обновити основне појмове као што су средња и ефективна вредност, отпорност отпорника, калема и кондензатора, као и њихове везе не залазећи у извођење истих.

Мерење отпорности, индуктивности и капацитивности UI методом користити првенствено за утврђивање Омовог закона у колу наизменичне струје.

Мерење снага и фактора снаге помоћу три волтметра, затим помоћу ватметра, волтметра и амперметра користити првенствено за утврђивање знања из основа електротехнике.

Одступање од програма може да буде до 20 %, али да га одобри одговарајући орган школе.

МЕРЕЊА У ЕЛЕКТРОНИЦИ(за образовне профиле четворогодишњег образовања, смер електроника)

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета мерења у електроници је стицање знања о основним електронским инструментима и прибору, овладавање вештинама коришћења различитих мерних инструмената и прибора неопходних за рад у електротехничкој струци као и оспособљавање ученика да ефикасно и рационално користе мерни алат и прибор уз развијање навика за чување здравља и придржавање мера заштите на раду.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање различитих мерних инструмената и прибора као и начина њихове употребе;

- стварање и развијање радних навика, самосталности и одговорности према раду код ученика при коришћењу одговарајућих мерних инструмената;
- овладавање вештинама очитавања резултата при мерењу, њиховом обрадом и графичким приказивањем;
- стицање знања потребних за обављање мерења и испитивања различитих електронских уређаја у електроници;
- развијање прецизности, рационалности и креативности у раду са различитим мерним инструментима и прибором;
- примена стечених знања и вештина у савладавању програма других стручних предмета;
- изградња правилних ставова према коришћењу мерних инструмента и прибора без злоупотребе и претеривања које угрожава њихово физичко и ментално здравље.

III РАЗРЕД

(2+1 час недељно, 70+35 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

Увод (7)

Увод. Јединице преноса. Чланкасти ослабљивачи. Ћелијски ослабљивачи. Фреквенцијски компензовани ослабљивачи.

Осцилоскопи (10)

Блок шема осцилоскопа. Функција појединих делова. Принцип рада осцилоскопа. Синхронизација. Фреквенцијски компензована сонда. Мерење једносмерног и наизменичног напона, појачања и слабљења, учестаности и фазне разлике калибрисаним осцилоскопом. Снимање полупроводничких карактеристика помоћу осцилоскопа са систематском грешком. Снимање без систематске грешке. Трасери с временским мултиплексом.

Електронски генератори (8)

Опште карактеристике и подела електронских генератора. RC генератори. Генератори функција. Воблери.

Мерачи параметара и мерачи карактеристика сигнала (5)

Ефективна вредност сложеног периодичног сигнала. Блок шема К-метра. Мерење фактора изобличења.

Дигитални инструменти (20)

Дигитални фреквенцметри. Блок шема дигиталног фреквенцметра. Мерење средњих, ниских и високих учестаности. Тачност дигиталног фреквенцметра.

Употреба NF филтра или сонде.

Дигитални мултиметри. Опште особине дигиталних мултиметара. Блок шема дигиталног мултиметра. A/D конверзија методом двојне интеграције; аутоматско подешавање нуле; тачност A/D конвертора. Основно мерно коло с заштитом од погрешног укључивања. Претварање једносмерног напона у ниски једносмерни напон. Претварачи једносмерне и наизменичне струје у ниски једносмерни напон. Претварање ефективне вредности наизменичног напона у једносмерну. Четворожично мерење ниских отпорности. Келвинове штипаљке. Релативно мерење отпорности. Испитивање полупроводника дигиталним мултиметром. Мерење на уграђеним елементима дигиталним мултиметром. Тачност дигиталних мултиметара.

Инструменти са микрорачунаром (20)

Блок шема инструмената са микрорачунаром. Универзална магистрала за размену података. Повезивање мерних уређаја универзалном магистралом.

Синтетизатори учестаности. Принцип индиректне синтезе. Синтеза с високим разлагањем. Принцип директне синтезе. Амплитудна и фреквенцијска модулација Скин ефекат. Дигитални инструменти за мерење R, L, C, Q и D. Основни принцип мерења. Блок шема RLC метра. Елиминација грешака проузрокованих паразитним елементима.

Осцилоскопи са дигиталним памћењем.

Уређаји за аутоматска мерења.

Логички анализатори.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (35)

1. Ослабљивачи. Мерење нивоа, појачања и слабљења у dB.

2. Подешавање осцилоскопа. Подешавање фреквенцијски компензоване сонде.

3. Мерење једносмерног и наизменичног напона осцилоскопом.

4. Мерење учестаности осцилоскопом.

5. Мерење фазне разлике осцилоскопом.

6. Мерење појачања и слабљења осцилоскопом.

7. Мерења на укљученим уређајима осцилоскопом.

8. Снимање карактеристика полупроводника осцилоскопом.

9. Снимање фреквенцијских карактеристика уређаја воблером.

10. Мерење времена успона, опадања и кашњења импулса осцилоскопом.

11. Мерење коефицијента изобличења К-метром.

12. Основна мерења дигиталним мултиметром. Испитивање полупроводника дигиталним мултиметром. Четворожично мерење ниских отпорности.

13. Мерења на уграђеним елементима дигиталним мултиметром.

14. Мерење R, L и C дигиталним RLC-метром.

15. Мерење степена АМ социлоскопом.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз теоријску наставу и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици а лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији за електрична мерења.

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на три групе. Вежбе радити сваке друге недеље по два спојена часа. Вежбе изводити тако да се за два спојена часа ураде мерења, израчунавања и дијаграми. Уколико могућности дозвољавају, сви ученици треба да раде исту вежбу, или радити у циклусима до највише пет вежби. Проверу вештина стечених кроз лабораторијске вежбе, у току школске године урадити најмање два пута, кроз одбрану вежби.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји мерења у електроници су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржај мерења у електроници има природну везу са садржајима других предметима као што су: електроника, електрична мерења и основе електротехнике. Ученицима треба стално указивати на ту везу, и по могућности, са другим наставницима организовати тематске часове. На тај начин знања, ставови, вредности и вештине стечене у оквиру наставе мерења у електроници добијају шири смисао и доприносе остваривању општих образовних и васпитних циљева.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену ; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

У уводу укратко поновити дефиницију грешака и дефиницију тачности. Јединице преноса дати за отпорности од 600 Ω, али навести и друге случајеве. Електронске миливотметре обрадити на нивоу блок шеме; уз блок шему дати улазно коло с заштитом од погрешног укључивања и обе врсте ослабљивача. Остале елементе само напоменути.

Блок шему осцилоскопа дати у обиму који ученици могу да запамте. Објаснити функцију свих делова осилоскопа, као и принцип рада. Детаљно објаснити подешавање осцилоскопа за мерење. Нагласити да се приликом мерења нормално употребљава фреквенцијски компензована сонда, а обична само у посебним случајевима. Код трасера најпре обрадити случај са систематском грешком за једноканалне осцилоскопе, затим без систематске грешке и на крају с временским мултиплеском.

Код генератора дати и поделу учестаности на врло ниске, ниске, средње итд. Саму обраду генератора свести на обраду блок шеме и основних карактеристика, а детаље само у случајевима који нису досад обрађени; позвати се на осцилаторе који су обрађени у електроници I. Детаљније обрадити генератор функција јер се елементи његове блок шеме не обрађују ни у једном другом предмету; нагласити могућност употребе генератора функција као воблера за ниске учестаности. Код AM и FM сигнал-генератора временске дијаграме цртати један испод другог.

Код обраде Q-метра дати физичко објашњење скин ефекта и његов утицај на отпорност калема. Дати принцип мерења Q-фактора и блок шему Q-метра. Извести израз за ефективну вредност сложеног периодичног напона и дефинисати фактор изобличења. Дати блок шему К-метра и принцип фактора изобличења. Поновити основну дефиницију учестаности и објаснити њену примену код дигиталних фреквенцметара. Обрадити елиминацију сметњи улазним колом дигиталног фреквенцметра, затим дати његову блок шему и распоред импулса за управљање. Мерење ниских учестаности обрадити с продуженом временском базом, а високих с прескалером. Објаснити употребу NF филтра или сонде за елиминацију VF сметњи.

У блок шеми дигиталног мултиметра дати претвараче осталих електричних величина у ниски једносмерни напон и основно мерно коло. A/D конверзију обрадити помоћу блок шеме и таласних дијаграма, а аутоматско подешавање нуле на упрошћеној блок шеми. Обрадити заштиту од погрешног укључивања код свих мерења и навести случајеве када та заштита не функционише. Уз четворожично мерење ниских отпорности дати низ примера. Код мерења на уграђеним елементима обрадити случај без укљученог напајања и с њим; додати мерење с ниским напоном (0,3 V).

Блок шему мерних микрорачунара дати за оба типа: мерни инструмент с микрорачунарем и контролер. У оба случаја додати коло прилагођавање универзалној магистрали. Универзалну магистралу обрадити функционално и то уз таласне дијаграме једног примера преноса података. Обрадити основни принцип синтезе, а варијанту с високим разлагањем дати само као додатак у бољим одељењима. Код мерења R, L, C, Q, K и D обрадити основни принцип, затим дати блок шему и елиминацију утицаја паразитних елемената. Остале мерне микрорачунаре обрадити на нивоу блок шеме.

ПРИМЕНА РАЧУНАРА У ЕЛЕКТРОТЕХНИЦИ(за све образовне профиле четворогодишњег образовања)

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета примена рачунара у електротехници је стицање знања, овладавање вештинама коришћења различитих програмских пакета у електротехници и формирање вредносних ставова који доприносе развоју информатичке писмености неопходне за даље школовање, живот и рад у савременом друштву, као и оспособљавање ученика да ефикансо и рационално користе рачунаре на начин који не угрожава њихово физичко и ментално здравље.

Задаци наставе предмета су :

- развијање свести о неопходности коришћења рачунара у свакодневном животу и раду и значају информационо-комуникационих технологија за функционисање и развој друштва;
- примена стечених знања из информатике и рачунарства и рачунарске графике и мултимедије на Веб дизајн;
- упознавање основног концепта и принципа Веб дизајна, разумевање логике анимација и овладавање њеном употребом у креирању сопствених Веб пројеката;
- овладавање коришћењем програма за обраду табеларних података и креирање докумената у коме су интегрисани текст, слика и табела;
- упознавање ученика са принципима графичког презентовања обрађених података;

упознавање ученика са применом рачунара у анализи и симулацији електронских кола и оспособљавање за коришћење једног од програма за анализу и симулацију електронских кола;

упознавање ученика са програмом за цртање и пројектовање електричних кола и оспособљавање за коришћење једног од програма.

јачање способности решавања проблема развојем логичког и критичког мишљења;

развијање прецизности, рационалности и креативности у раду са рачунаром;

унапређивање стратегије и технике самосталног учења користећи могућности рачунара и развијање спремности за учење током целог живота;

примена стечених знања и вештина у савладавању програма других наставних предмета;

изградња правилних ставова према коришћењу рачунара, без злоупотребе и претеривања које угрожава физичко и ментално здравље ученика.

II РАЗРЕД

(0+2 часа недељно, 74 часа годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

ВЕБ ДИЗАЈН (18)

Појам Веб-а. Подела веб садржаја на статички и динамички веб. Клијентске и серверске технологије.

Дизајн статичких веб страна. Упознавање радног окружење алата за израду статичке - HTML презентације. Структура и елементи једне HTML странице, основни HTML тагови. Додавање текста и уметање слика на веб странице. Стилови у HTML-у (каскадни стилови - CSS). Стилизовање и позиционирање садржаја странице. Рад са табелама. Рад са оквирима (фрејмовима). Рад са хипервезама. Имплементација навигације унутар презентације. Објављивање презентације и управљање WEB локацијом. Израда презентације на задату тему.

Рад са готовим веб дизајн решењима: CMS - Content Management System.

РАД СА ТАБЕЛАМА (14)

Основни појмови. Уношење података у табелу. Манипулације подацима. Трансформације табеле. Форматирање табеле. Формуле, копирање формула. Функције за: сумирање, средњу вредност, минимум, максимум, пребројавање, заокруживање. Логичке функције.

Адресе ћелија, форматирање ћелија (број децималних места, датум, валута, проценат, поравнање, прелом, оријентација, спајање ћелија, фонт, боја садржаја и позадине, стил и боја рама ћелије). Референце. Имена. Аутоматско уношење серија

података. Графичко представљање података. Креирање графикона. Измене у графикону. Претходни преглед табеле и графикона. Штампање. Повезивање програма за обраду текста и програма за рад са табелама. Подешавање димензија, премештање, фиксирање и сакривање редова и колона.

ПРИМЕНА РАЧУНАРА У АНАЛИЗИ И СИМУЛАЦИЈИ ЕЛЕКТРИЧНИХ КОЛА (12)

Хардверски захтеви, инсталација и изглед радног простора. Компоненте. Повезивање и подешавање параметара. Цртање једноставних шема. Цртање сложенијих шема. Инструменти. Повезивање и подешавање инструмената. Симулација. Штампање докумената. Формирање NET листа.

ПРИМЕНА РАЧУНАРА ЗА ЦРТАЊЕ И ПРОЈЕКТОВАЊЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ КОЛА (30)

Модул А: образовни профили на смеру електроника

Радно окружење програма. Цртање електричне шеме: претраживање библиотека са компонентама, постављање компоненти на радну површину за цртање, повезивање, цртање чворова, напајања, уземљења, ... Обележавање компонената на електричној шеми. Креирање нових компоненти и додавање у одговарајућу библиотеку. Дефинисање компоненти електричне шеме и формирање листе (fajla) компоненти и веза (NET-листе). Провера исправности нацртане електричне шеме. Повезивање програмског дела за цртање електричне шеме и дела специјализованог за пројектовање штампане плочице. Пројектовање штампане плочице: димензионисање плочице, дефинисање слојева, учитавање компоненти и веза из формиране NET листе, распоређивање компоненти (аутоматски и ручно), извлачење штампаних веза. Штампање подлога за израду штампане плочице.

Модул Б: образовни профили на смеру енергетика

Радно окружење програма. Библиотеке са елементима за цртање. Цртање шема електричних инсталација и електромоторних погона. Цртање једнополних и развијених шема. Коришћење графичких елемената. Коришћење постојећих елемената из библиотека, едитовање нових елемената. Израда спецификације потребног електроинсталационог материјала и прибора за дату инсталацију. Израда техничког описа урађене инсталације.

НАЧИНИ ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Лабораторијске вежбе се реализују у рачунарској лабораторији.

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на две групе.

Препоруке за реализацију наставе: На почетку наставе урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послуже као оријентир за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе.

Оцењивање постигнутих вештина реализовати кроз индивидуалне задатке ученика за сваку наставну тему.

У уводном делу двочаса наставник истиче циљ и задатке одговарајуће наставне јединице, затим реализује теоријски део неопходан за рад ученика на рачунарима. Уводни део двочаса, у зависности од садржаја наставне јединице, може да траје највише 30 минута. Након тога организовати активност која, у зависности од теме, подстиче изградњу знања, анализу, критичко мишљење, интердисциплинарно повезивање. Активност треба да укључује практичан рад, примену ИКТ, повезивање и примену садржаја различитих наставних предмета, тема и области са којима се сусрећу изван школе. Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за учење и подстичу формирање ставова, уверења и система вредности у вези са развојем језичке и информатичке писмености, здравим стиловима живота, развојем креативности, способности вредновања и самовредновања.

При реализацији програма дати предност пројектној, проблемској и активној настави, кооперативном учењу, изградњи знања и развоју критичког мишљења. Подстицати тимски рад и сарадњу нарочито у областима где наставник процени да су присутне велике разлике у предзнању код појединих ученика. Дефинисати мини пројекте или домаће задатке које ће ученици реализовати у тиму и презентовати свима у групи.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

При реализацији тематске целине веб дизајн објаснити појмове Веб-а, предочити поделу на статички и динамички веб као и поделу на клијентске и серверске технологије. Објаснити шта је веб дизајн и развој веб сајта. Развити свести о важности поштовања правних и етичких норми, поштовању ауторских права при коришћењу информација са веба, поштовању права приватности.

Ученик треба да стекне знања и вештине битне за успешно коришћење основних могућности алата за веб дизајн. Ученик би требало да научи основне HTML тагове: тагови структуре странице (заглавље и тело); листе (нумерисане и ненумерисане листе); форматирање текста у оквиру HTML-а; рад са сликом у овиру HTML-а; таг за боје позадине, објекта и слика; прављење линкова; рад са табелама; рад са фрејмовима; уметање стилова (директно и у засебном css фајлу).

Потребно је ученике упознати са готовим веб решењима који се бесплатно могу наћи на интернету, обједињена под називом CMS. Ученицима који напредују брже показати преузимање и инсталирање једног CMS-а. Демонстрирати им коришћење система менија. Преузети и инсталирати одговарајуће модуле или компоненте (галерија слика, календар ...).

За реализацију ове тематске целине препоручује се један од алата за израду статичких веб страница: Adobe Dreamweaver или Microsoft Expression Web, за презентацију CMS –а препоручује се коришћење Joomla или WordPress. Подстаћи ученике да радећи у тимовима на задату тему израде своју веб презентацију коришћењем HTML-а или CMS –а.

При реализацији тематске целине РАД СА ТАБЕЛАМА објаснити шта су то табеларно уређени подаци, указати на могућност постојања веза међу подацима као и на различите могућности њихове графичке представе.

Објаснити основне појмове о програмима за рад са табелама (табела, врста, колона, ћелија, ...) и указати на њихову општост у програмима овог типа. Задржати се само на делу рада са табелама и графичком приказу података а не радити са њима као са програмима за рад са базама података. За илустрацију рада са овим програмима предвиђен је програм EXCEL.

При уношењу података у табелу, објаснити разлику између различитих типова података (нумерички формати, датум и време), као и грешке које могу из тога да произађу. Приликом манипулација са подацима (означавања ћелија, кретање кроз табелу, премештање, копирање, ...), указати на општост ових команди и упоредити их са сличним командама у програмима за обраду текста.

Код трансформација табеле указати на различите могућности додавања или одузимања редова, или колона у табели. Објаснити појам блока и опсега.

Код форматирања приказа податка у ћелији, приказати на примерима могућност различитог тумачења истог нумеричког податка (број, датум, време). Такође, нагласити важност доброг приказа података (висине и ширине ћелија, фонта, поравнања) и истицања појединих података или група података раздвајањем различитим типовима линија и бојењем или сенчењем.

Указати на повезаност података у табели и могућност добијања изведених података применом формула. Објаснити појам адресе и различите могућности референцирања ћелија. Указати на различите могућности додељивања имена подацима или групама података и предности коришћења имена.

Приказати функције уграђене у програм и обратити пажњу на најосновније функције, посебно за сумирање и сортирање.

Указати на различите могућности аутоматског уношења података у серији.

Посебну пажњу посветити различитим могућностима графичког представљања података. Указати на промене података дефинисаних у табели формулама, и графикону у случају измене појединих података у табели. Указати на могућност накнадних промена у графикону, како у тексту, тако и у размери и бојама (позадине слова, скале, боја, промена величине, ...).

Посебно истаћи значај повезивања докумената урађених у различитим програмима, као нпр. за обраду текста и програма за рад са табелама.

Указати на важност претходног прегледа података и графикона пре штампања, као и на основне опције при штампању.

При реализацији тематске целине ПРИМЕНА РАЧУНАРА У АНАЛИЗИ И СИМУЛАЦИЈИ ЕЛЕКТРИЧНИХ КОЛА најпре обрадити једноставне шеме (редно RLC коло паралелно RLC коло, резонанца, ...), исправљаче, стабилизаторе напона, појачаваче, итд. При томе водити рачуна о реализованом градиву из стручних предмета. Посебну пажњу посветити инструментима (нарочито осцилоскопу и мултиметру). Нагласити шта при симулацији не одговара реалном колу. За примену рачунара у анализи и симулацији електричних кола препоручује се Electronics Workbench.

За проверу стечених вештина дефинисати индивидуалне задатке у којима треба инсистирати на провери мерних резултата рачуским путем.

Реализација тематске целине ПРИМЕНА РАЧУНАРА ЗА ЦРТАЊЕ И ПРОЈЕКТОВАЊЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ КОЛА зависи од образовног профила (модули А и Б).

Модул А:

Ученике треба оспособити за цртање: електричних компоненти, веза, чворова, напајања, уземљења, ... Такође, ученике треба научити да сами праве библиотеке са новим симболима компоненти. Важно је извршити коректно дефинисање компоненти електричне шеме и формирање листе (fajla) компоненти и веза (NET-листе), чиме је извршено повезивање области за цртање електричних шема и дела специјализованог за пројектовање штампане плочице дате електричне шеме. Пројектовање штампане плочице обухвата: димензионисање плочице, учитавање компоненти и веза из формиране NET листе, распоређивање компоненти, извлачење штампаних веза. На крају извршити корекције елемената пројектоване плочице (дебљина штампаних веза, димензије рупа за ножице елемената,...). Препоручује се наставницима да ученици при коришћењу програма за пројектовање штампане плочице, почев од цртања електричне шеме раде за конкретно коло (на пример неки појачавач из предмета електроника I), преко креирања и израде

подлоге за штампану плочу и у оквиру практичне наставе дођу и до реализације шеме штампане плоче, а затим уколико постоје могућности и до оживљавања исте (лемљење компоненти и провера исправности у оквиру програма практичне наставе). За реализацију ове тематске целине препоручује се програм PROTEL 99, или неки сличан програм који омогућава цртање електричне шеме, креирање листе саставних елемената, пројектовање и израду подлога за штампану плочицу. Кад год је могуће користити бесплатне програмске пакете.

Модул Б:

Ученике треба обучити за цртање електричних шема електричних инсталација и електромоторних погона. Цртање једнополних и развијених шема, као и израду спецификације потребног електроинсталационог материјала и прибора за дату инсталацију. Пожељно је да за урађену шему инсталације ураде технички опис. Препоручује се наставницима да ученици при коришћењу програма за пројектовање електричних инсталација, раде електричну шему инсталације за конкретан објекат (на пример једнособан или двособан стан из предмета електричне инсталације из другог разреда). За реализацију ове тематске целине препоручује се један од програма: VISIO TEHNICA, AUTOCAD, OrCAD или неки други програм за цртање и пројектовање електричних кола. Кад год је могуће користити бесплатне програмске пакете.

Дозвољено одступање од програма је 20%, али га мора да одобри одговарајући стручни орган школе.

ОСНОВЕ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈА(за образовне профиле: електротехничар радио и видео технике и електротехничар електронике)

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета основе телекомуникација је стицање основних знања о уређајима, елементима и поступцима који се примењују у телекомуникацијама, и представљају теоријску основу за изучавање посебних стручних предмета занимања електротехничар радио и видео технике и других сродних занимања.

Задаци наставе предмета су :

- стицање основних знања о системима преноса сигнала;
- примена стечених знања из основа електротехнике за прорачун различитих склопова који се користе у телекомуникацијама (филтри, осцилаторна кола, модулатори);
- јачање способности решавања проблема развојем логичког и критичког мишљења;

стицање знања која ће ученицима омогућити успешно савлађивање градива из области стручних предмета трећег разреда;

стварање основе за изучавање стручних предмета у четвртој години.

II РАЗРЕД

(2 часа недељно, 74 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

СИСТЕМИ ЗА ПРЕНОС СИГНАЛА (12)

Телефонија, телевизија, радио дифузија, системи радио-веза, пренос података, радио-релејне везе, сателитске везе, мобилна телефонија, интернет, телекомуникациони водови.

ОСЦИЛАТОРНА КОЛА (16)

Просто осцилаторно коло (сопствене осцилације); редно осцилаторно коло (импеданса и струја, фактор доброте, пропусни опсег и селективност, релативна раздешеност); паралелно осцилаторно коло (импеданса и струја, фактор доброте, резонантне криве, релативна раздешеност, оптерећење); спрегнута осцилаторна кола (резонантне криве индуктивно спрегнутих кола, пропусни опсег, остале врсте спреге). Примена осцилаторних кола.

ЕЛЕКТРИЧНИ ФИЛТРИ (16)

Пасивни филтри (LC к-филтри (НФ, ВФ, ПОУ, НОУ) филтри, остали филтри (керамички, кристални, механички, комбиновани са расподељеним параметрима); активни филтри (НФ, ВФ, ПОУ, НПО). Примена филтера.

МОДУЛАЦИЈА И ДЕМОДУЛАЦИЈА (26)

Амплитудска модулација (изглед и карактеристике КАМ сигнала, спектар, АМ модулатор, АМ-2БО, АМ-1БО, АМ-НБО, ЉАМ); фреквенцијска модулација (изглед и карактеристике сигнала, спектар, повезивање са фазном модулацијом, ФМ модулатор); демодулација АМ сигнала (редни диодни детектор, продуктни демодулатор); демодулација ФМ сигнала (детектор са разешеним осцилаторним колом, коинцидентни детектор); импулсна модулација и демодулација (ИКМ).

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји основа телекомуникација су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржај основа телекомуникација има природну везу са садржајима других предмета, као што су: основе електротехнике и електроника. Ученицима треба стално указивати на ту везу.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

При реализацији програма стално имати на уму да се ради о будућим електротехничарима, који ће се на својим будућим радним местима налазити између инжењера и радника у производњи, те да, сходно томе, њих не треба учити како се формуле изводе, већ како се практично примењују. То значи да наставник може да неке формуле изведе на часу али да касније, при обнављању градива, не треба да инсистира да ученици добро знају цео поступак извођења. Треба избегавати дугачка извођења већ ученицима дати готове формуле, са напоменом како се до њих долази. Много је корисније да се провера стеченог знања врши решавањем задатака. При томе, треба бирати задатке "из живота", са вредностима компоненти које се срећу у пракси, тако да се ученици увере да овај предмет није нека "сува теорија" већ нешто "од чега се живи". И поред тога, где год је могуће треба давати практичне примере, са напоменама како се врши подешавање, сервисирање и сл.

Тему СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС СИГНАЛА треба обрадити информативно, односно треба користити сасвим упрошћене шеме и описати само принципе рада телефоније, радија итд.

У теми ОСЦИЛАТОРНА КОЛА треба извести обрасце за резонантну учестаност и пропусни опсег и указати на битне разлике између редног и паралелног осцилаторног кола. При објашњењу сопствених осцилација простог кола, указати на примену ових кола у осцилаторима. Проверавање стеченог знања вршити решавањем задатака, указујући где се електричне шеме, које се користе у задацима, практично примењују (радио-пријемници, радио-предајници, ТВ, аудио итд.). Спрегнута осцилаторна кола обрадити информативно (само шема и пропусна крива)

У теми ЕЛЕКТРИЧНИ ФИЛТРИ обрадити поделу филтера према пропусном опсегу, граничној учестаности и појмове слабљења и фазне карактеристике. Од LC филтера обрадити само филтер к-типа, а у кратким цртама указати на изведене филтре. Обрасце за граничне учестаности слабљење итд. не треба изводити, већ на њих указати у уџбенику и, кроз задатке, показати како се они практично користе при прорачуну филтера. Слично поступити и са RC филтерима, мада је овде, због једноставности поступка, могуће извести формуле за граничне учестаности и слабљење. При обради активних филтера дати електричне шеме, са напоменом да оне могу да буду и другачије, и готове обрасце. Указати да се ови филтри уграђују у интегрисана кола. За остале филтре дати шеме и дијаграме карактеристика слабљења.

МОДУЛАЦИЈА И ДЕМОДУЛАЦИЈА. Прецизно указати на потребу значај и врсте модулација. Детаљно обрадити појам спектра и његов значај у телекомуникацијама. Обрадити на нивоу блок-шеме врло једноставан АМ предајник и ФМ предајник и на њима објаснити облике носиоца, модулишућег и модулисаног сигнала. Остале врсте модулација објаснити на нивоу блок шема. Детекторе обрадити на нивоу електричних шема. Импулсну кодну модулацију обрадити на нивоу блок шеме.

Одступање од програма може да буде до 20% али мора да га одобри стручни орган школе.

ОСНОВЕ МАШИНСТВА(за образовне профиле израђивач каблова и прикључака, електротехничар енергетике, електротехничар електромоторних погона, електротехничар за термичке и расхладне уређаје)

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета основе машинства је упознавање ученика са машинским елементима који чине структуру енергетских постројења, као и са конструкционим решењима и принципима рада топлотних и хидроуличких машина у енергетским процесима.

Задаци наставе предмета су :

- стицање знања о машинским елеменатима,
- оспособљавање ученика за избора машинских елемената и потребне прорачуне;

- јачање способности решавања проблема развојем логичког и критичког мишљења;
- стицање знања из термодинамичке и топлотних машина и принципа њиховог рада;
- стицање знања из хидраулике и хидрауличних машина и принцип њиховог рада.
- стицање знања која ће ученицима омогућити успешно савлађивање градива из области стручних предмета четвртог разреда;

II РАЗРЕД

(2 часа недељно, 74 часа годишње за електротехничара енергетике)

III РАЗРЕД

(2 часа недељно, 62 часа годишње за израђивача каблова и прикључака, односно 70 часова годишње за остале образовне профиле)

УВОД (10)

Материјали у машинству. Челик, дефиниција, подела, начин добијања, означавање челика по стандардима. Остали материјали који се користе у машинству (обојени метали, композитни материјали).

ИСПИТИВАЊЕ МАТЕРИЈАЛА (3)

Значај и врсте испитивања материјала. Механичка испитивања. Технолошка испитивања.

СПАЈАЊЕ МАШИНСКИХ ЕЛЕМЕНАТА (9)

Заковани спојеви. Заварени спојеви (одлике завареног споја, врсте заварених спојева). Залемљени спојеви. Навојни спојеви (основне величине навоја, врсте навоја, вијци и навртке, навојне везе, означавање вијака и навртки). Спајање клиновима (уздужни и попречни клинови, обележавање клинова). Опруге (врсте опруга, карактеристике опруга).

ЕЛЕМЕНТИ КРУЖНОГ КРЕТАЊА (5)

Осовине и вратила (особине, подела, прорачун). Рукавци (задатак и подела). Спојнице (подела). Лежишта (задатак, подела, начин избора и подмазивање).

ЕЛЕМЕНТИ ЗА ПРЕНОС СНАГЕ (4)

Зупчаници (основни појмови, врсте, елементи и основне мере зупчаника).

ТОПЛОТНЕ МАШИНЕ (21/17*)

Термодинамика. Основне термичке величине. Први закон термодинамике. Простирање топлоте. Промене стања идеалног гаса. Кружни процеси у топлотним моторима. Настајање и својства водене паре. Котловско постројење. Основни делови и принцип рада котловског постројења са шемом постројења. Горива,

ложишта, парни котлови, делови котловског агрегата, арматура котла, помоћни уређаји. Парне турбине (принцип рада парне турбине). Гасне турбине (задатак, врсте и принцип рада). Компресори, вентилатори, кондензатори. Мотори СУС (основни делови, подела, принцип рада ОТО и дизел мотора).

Нуклеарне електране: принцип рада, шема електране, нуклеарни реактор. Сунчеви колектори, концентратори и батерије. Ветрењаче. Нови енергенти.

ХИДРАУЛИЧКЕ МАШИНЕ (22/18*)

Хидраулика. Основни појмови хидростатике: хидраулични и хидростатички притисак, пијезометарска висина. Основни појмови хидродинамике: врсте кретања течности, проток, средња брзина, једначина континуитета, Бернулијева једначина.

Хидроелектране. Улога, подела и основни делови. Врсте хидротурбина: Пелтонова, Франсисова, Капланова. Прорачун снаге и степен искоришћења хидрауличких турбина. Регулисање хидрауличких турбина. Хидрауличне бране.

Пумпе. Намена и подела. Принцип рада пумпе и област примене појединих пумпи.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји основа машинства су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Почети са реализацином садржаја програма из области топлотних и хидрауличних машина ради усклађивања садржаја са посебним стручним предметом одговарајућег образовног профила.

У уводном делу посебну пажњу посветити стандардизацији и примени стандардних ознака. Машинске елементе обрадити уопштено, обухватити намену и облике без прорачуна елемената, уз коришћење шема цртежа и модела.

Градиво из термодинамике и хидраулике обрађује се у оквиру предмета физика, тако да треба акценат ставити на нове појмове и особине водене паре. Познате појмове из физике само обновити.

Топлотне и хидрауличне машине треба обрадити уз коришћење шема, цртежа и модела, у циљу извођења садржаја и ефикасне наставе у предвиђеном броју часова.

Да би се програмски садржај реализовао квалитетно, потребно је обезбедити шеме, цртеже и моделе конкретних електроенергетских постројења, по могућности оних постројења са којима ће се ученици упознати на практичној настави, односно настави у блоку у IV разреду.

Одступање од програма може да буде до 20% али мора да га одобри стручни орган школе.

Напомена: * Означава планирани број часова за образовни профил израђивач каблова и прикључака.

ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА(за образовне профиле: електротехничар електронике и електротехничар рачунара)

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета електроенергетика је стицање знања о електричним постројењима, електричним инсталацијама и електричним машинама у електроенергетици.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање електричних постројења (електрана, трансформаторских и разводних постројења);

- сагледавање примене електронских уређаја и рачунара у постројењима;

- овладавање знањима из области електричних инсталација;

- стицање знања области из електричних машина;

- сагледавање примене савремене електронике и микрорачунара у управљању и регулацији електричним машинама.

IV РАЗРЕД

(2 часа недељно, 62 часа годишње и 12 часова у блоку, за образовни профил електротехничар електронике)

III РАЗРЕД

(2 часа недељно, 70 часова годишње, за образовни профил електротехничар рачунара)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

ЕЛЕКТРИЧНА ПОСТРОЈЕЊА (12/14)*

Електроенергетски систем.

Електране. Подела и врсте електрана. Хидроелектране. Термоелектране. Нуклеарне електране. Перспективе развоја и еколошки проблеми. Нови извори енергије. Електрични и електронски системи у електранама. Примена рачунара у управљању радом карактеристичних система у електранама.

Трансформаторска и разводна постројења. Трансформатори снаге у постројењима. Елементи постројења. Општи принципи управљања постројењима. Примена рачунара и савремене електронике за надзор и управљање у постројењима.

ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ (12/14)

Врсте и намена електричне инсталације. Проводници и каблови за електричне инсталације. Осигурачи. Прекидачи.

Прикључење електричних уређаја на електричну инсталацију.

Мере заштите од удара електричне струје.

Електрични извори светлости. Осветљење просторија.

Примена рачунара за прорачун и пројектовање електричних инсталација.

ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ (38/42)

Трансформатори (10)

Намена трансформатора. Подручје примене.

Конструкција трансформатора (малих снага).

Принцип рада трансформатора. Однос напона и струја. Однос преображаја.

Губици трансформатора и хлађење.

Режими рада трансформатора и основне карактеристике.

Трофазни трансформатор. Основни начини спајања намота.

Посебне врсте трансформатора. Једнонамотни и вишенамотни трансформатори. Трансформатори за напајање статичких усмерача. Трансформатори за широки опсег учесталости. Пик-трансформатори. Импулсни трансформатори. Стабилизирајући трансформатори.

Асинхрони мотори (8/10)

Намена асинхроног мотора. Подручје примене.

Конструкција асинхроног мотора.

Принцип рада асинхроног мотора. Клизање асинхроног мотора. Режими рада.

Механичка карактеристика асинхроног мотора.

Пуштање у рад асинхроног мотора. Промена брзине обртања асинхроног мотора.

Једнофазни асинхрони мотор. Управљиви двофазни асинхрони мотор.

Примена електронских уређаја и микрорачунара за управљање и регулацију броја обртаја асинхроног мотора (савремени микроконтролери за скаларно и векторско управљање).

Једносмерне машине (12)

Намена једносмерне машине. Подручје примене.

Конструкција једносмерне машине.

Принцип рада једносмерне машине.

Основне врсте и карактеристике једносмерних генератора.

Основне врсте и карактеристике једносмерних мотора.

Примена полупроводничке технике и рачунара за управљање једносмерним машинама (у аутоматици, електромоторним погонима, вучи,…)

Синхроне машине (8/10)

Намена синхроне машине. Подручје примене.

Конструкција синхроних машина.

Принцип рада синхроне машине.

Основне карактеристике синхроног генератора.

Основне карактеристике синхроног мотора.

Синхроне микромашине са сталним магнетима. Корачни мотор. Вентилни мотор.

Примена електронских уређаја и рачунара у управљању и регулацији електромоторних погона са синхроним мотором, у системима побуде великих синхроних генератора у електранама, при аутоматској синхронизацији генератора на мрежу, ...)

*НАПОМЕНА: Први број часова односи се за електротехничара електронике, а други за електротехничара рачунара где је укупни број часова 70 годишње.

НАСТАВА У БЛОКУ (12 часова, само за за образовни профил електротехничар електронике)

1. Настава у лабораторији за електричне машине (6)

- Снимање основних карактеристика трансформатора,

- Пуштање у рад асинхроног мотора,

- Снимање основних карактеристика асинхроног мотора,

- Управљање радом асинхроног мотора помоћу рачунара(скаларно и векторско управљање помоћу микроконтролера),

- Снимање основних карактеристика једносмерног генератора,

- Снимање основних карактеристика једносмерног мотора,

- Снимање основних карактеристика синхроног генератора,

- Пуштање у рад синхроног мотора.

2. Настава у електрани или електричном постројењу (6)

- Упознавање са управљачким и регулационим системима у термоелектрани, хидроелектрани, електрани-топлани или електричном постројењу.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици.

Блок настава се реализује у току школске године у школи, или ако не постоје могућности у одговарајућем предузећу. Ученик је у обавези да води свој дневник рада.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји електроенергетике су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Теоријске садржаје предмета повезати практичном наставом у блоку. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством и садржајима других предмета: основа електротехнике, електронике, физике и електричних мерења); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Наставне садржаје објашњавати на основу стеченог знања из основа електротехнике, електронике, физике и електричних мерења. При излагању градива не улазити у сложене математичке изразе, већ садржаје изложити уз помоћ једноставних и прегледних шема, цртежа, скица и слика појединих делова, склопова машина и уређаја.

У наставној теми ЕЛЕКТРИЧНА ПОСТРОЈЕЊА ученике упознати са основним изворима електричне енергије, карактеристичним електранама у нашем електроенергетском систему, специфичностима изградње, коришћења, одржавања и перспективама изградње нових електрана. Такође упознати ученике са основним елементима разводних постројења, примењених у електроенергетском систему од електране до места потрошње електричне енергије. Посебно изложити примере примене савремених електронских система и рачунара у процесу производње електричне енергије, надзора рада, управљања и регулације карактеристичних система у електранама и разводним постројењима.

У наставној теми ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ посебну пажњу посветити избору проводника, осигурача и прекидача за прикључење карактеристичних електричних уређаја на постојећу електричну инсталацију. Приликом упознавања ученика са мерама заштите од удара електричне струје, навести примере из праксе непоштовања прописа и објаснити последице по човека и околину. Упознати ученике са применом рачунара у прорачунима и пројектовању електричних инсталација.

У наставној теми ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ упознати ученике са основним конструкционим детаљима класичних електричних машина, а с обзиром на образовни профил посебно објаснити специфичности конструкције малих електричних машина и микромашина које ће електротехничари електронике и рачунара често налазити у електронским уређајима. Принципе рада појединих машина објаснити уз помоћ познатих закона из основа електротехнике. Карактеристике појединих типова машина представити графички, уз што мање математичких израза, са нагласком на добре и лоше стране појединих техничких решења.

Посебну пажњу посветити савременим малим електричним машинама и њиховој масовној примени у аутоматици, електронским и рачунарским уређајима. На крају изучавања сваке од наведених машина ученицима објаснити, а по могућности и показати, савремене начине управљања и регулације помоћу електронских уређаја и микрорачунара, како би повезали основна уже стручна знања свог образовног профила и уочили могућност примене тих знања у подручју електроенергетике.

НАСТАВУ У БЛОКУ организовати један дан у лабораторији за електричне машине, са презентацијом карактеристичних вежби које се изводе са ученицима електроенергетских образовних профила, било у блоку од 6 часова, било по завршетку сваке поједине тематске целине. За презентацију ових вежби ученике једног оделења поделити у две групе.

Други наставни дан организовати посету електрани или електричном постројењу са основним циљем да ученици упознају основне машине, уређаје или опрему. При том обиласку посебно време одвојити за упознавање ученика са карактеристичном савременом електронском опремом и применом рачунара у праћењу процеса производње електричне енергије, надзору појединих система, управљању и регулацији електромоторних погона, главних и помоћних система и др.

За сваки радни дан наставе у блоку, ученик је у обавези да води свој дневник рада. Пожељно је да он буде рађен рачунаром, јер се на такав начин добија на његовом квалитету, а истовремено ученик се навикава на педантност и прецизност у изради техничких списа и документација, што је значајно и са васпитне стране.

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

МИКРОПРОЦЕСОРИ СА ЕЛЕМЕНТИМА ПРОГРАМИРАЊА(за образовне профиле: електротехничар електронике и електротехничар аутоматике)

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета микропроцесори са елементима програмирања је упознавање достигнућа и стицање основних знања у области микропроцесора и микрорачунара.

Задаци наставе предмета су:

- стицање основе за примену стеченог знања у апликацијама микропроцесора и микрорачунара;

- стицање основе за креирање софтвера у асемблер језику;

- развијање критичног, научног и аналитично-синтетичког начина мишљења.

IV РАЗРЕД

(2+1 час недељно, 62+31 час годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОД У МИКРОПРОЦЕСОРЕ (2)

Историјски развој микропроцесора. Подела микропроцесора и микрорачунара.

МИКРОРАЧУНАРИ (8)

Блок шема. Саставни делови. Архитектура микрорачунара са 1, 2 и више магистрала, хардвер и софтвер; микропроцесорске меморије (основни појмови), организација меморије (линеарно и коинциндентно адресирање, ултра брза и магацинска меморија), улазно-излазна кола (паралелна, серијска и посебне намене). Периферни уређаји.

МИКРОПРОЦЕСОР (6)

Блок шема. Саставни делови. Регистарски МП. Управљачка јединица (хардверска и микропрограмерска организација). Аритметичко-логичка јединица.

НАРЕДБЕ МИКРОПРОЦЕСОРА (4)

Формат наредби. Припрема и извршење наредбе. Врсте наредби.

АРХИТЕКТУРА МИКРОПРОЦЕСОРА (19)

Архитектура микропроцесора MC 6800, MC 68000, INTEL 8086, 32-Bitni MP, RISC MP.

НАЧИН АДРЕСИРАЊА (4)

Апсолутно адресирање (директно, регистарско, имплицитно и непосредно). Индиректно адресирање (регистарско и ауто). Индексно адресирање (ауто, преиндексирање и постиндексирање). Адресирање код микропроцесора MC6800, INTEL 8085, MC 68000 и INTEL 8086.

ПРОГРАМИРАНИ УЛАЗНО-ИЗЛАЗНИ ПРЕНОС ПОДАТАКА (2)

Пренос података под надзором програма (безусловни и условни).

ПРЕКИДНИ УЛАЗНО-ИЗЛАЗНИ ПРЕНОС ПОДАТАКА (3)

Прекид. Начин извођења. Начин извођења прекида код микропроцесора MC6800, INTEL 8085, MC68000 и INTEL 8086.

ДИРЕКТНИ ПРИСТУП МЕМОРИЈИ (3)

Општи принцип извођења ДМА. Начин извођења ДМА код микропроцесора: MC6800, INTEL 8085, MC68000 и INTEL 8086.

ПРОГРАМСКА ОПРЕМА (4)

Резидентна и кроспрограмска опрема. Опрема за развој програма (едитор, асемблер, преводилац, интерпретатор). Опрема за дијагностику (симулатори, програми за откривање грешака, дијагностичке рутине). Оперативна програмска опрема (оперативни систем или монитор, пунилац, апликацијски програми).

РАЗВОЈНИ СИСТЕМИ (3)

Основни састави и намена.

ПРИМЕНА МИКРОРАЧУНАРА И МИКРОПРОЦЕСОРА (4)

Примена у комуникацијама, инструментацији, управљања у процесима, медицини, едукацији, саобраћају...

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (31)

Пројектовање софтвера

Дефинисање концепта. Дијаграми тока (концептни ниво дијаграма тока, алгоритамски ниво дијаграма тока). Развој алгоритма (развој простог алгоритма, рашчлањење комплексног алгоритма). Техника кодирања (програмирање у машинском коду, програмирање у асемблеру, асемблерске директиве, скуп знакова асемблерског језика, псеудо инструкције). Вишестране помоћи при програмирању (потпрограми и рад са указатељом података, механизам за везивање потпрограма, вишеструко улазни програми).

Наредбе

Коришћење наредби и техника програмирања за микропроцесоре M6800, INTEL 8085, MC 68000 и INTEL 8086 (проучава се само за микропроцесор који је доступан)

1. Упознавање са асемблером за изабрани микропроцесор.

2. Упознавање са симулатором за изабрани микропроцесор.

3. Програм који решава проблем рада са подацима чија дужина није иста као и дужина речи са којом микропроцесор ради (нека микропроцесор ради са речима дужине једног бајта а подаци су краћи од једног бајта тј. дужине су четири бита).

4. Програм који решава проблем сабирања вишебајтних операната.

5. Програм за множење два једнобајтна операната без знака и са знаком.

6. Програм за дељење двобајтног и једнобајтног операната са знаком.

7. Програм за налажење квадратног корена.

8. Програм за претварање ASCII децималних у бинарне бројеве.

9. Програм за претварање ASCII октавних у бинарне бројеве.

10.Програм за претварање ASCII хексадецималних у бинарне бројеве.

11. Програм за претварање бинарних у ASCII бинарне бројеве.

12. Програм за претварање бинарних у ASCII децималне бројеве.

13. Програм за претварање бинарних у ASCII октавне бројеве.

14. Програм за претварање бинарних у ASCII хексадецималне бројеве.

15. Програм за пребацивање блока података из једног меморијског дела у други.

16. Програм за пуњење меморијског блока са задатом адресом са датим подацима.

17. Програм за извођење вишебитних логичких операција.

18. Реализовати комплетно хардверски и софтверски (помоћу горе обрађеног микропроцесора) електронски таксиметар. На точку се налази магнет који у калему на шасији индукује 808 импулса/km. У обзир узети цену уласка у такси "А" и цену пређеног километра "Б".

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз теоријску наставу и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици а лабораторијске вежбе се реализују у специјализованој лабораторији.

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на три групе. Вежбе радити сваке друге недеље по два спојена часа. Вежбе изводити тако да се за два спојена часа реализују предвиђени задаци. Проверу знања стечених кроз лабораторијске вежбе, у току школске године урадити најмање два пута, кроз одбрану вежби.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји микропроцесора са елементима програмирања су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржај микропроцесора са елементима програмирања има природну везу са садржајима других предметима као што су: електроника II, дигитална електроника и електронски рачунари са програмирањем. Ученицима треба стално указивати на ту везу, и по могућности, са другим наставницима организовати тематске часове. На тај начин знања, ставови, вредности и вештине стечене у оквиру наставе електричних мерења добијају шири смисао и доприносе остваривању општих образовних и васпитних циљева.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену ; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Сврха овог предмета је упознавање и проширивање знања из најсавременијих достигнућа дигиталне електронике као и стицање основе за креирање софтвера у асемблеру.

Ученици ће на почетку упознати архитектуру микрорачунара, а затим архитектуру микропроцесора и конкретно упознати особине и шеснаестобитне микропроцесоре и њихове карактеристике, с тим што предавач детаљно треба да објасни расположиве микропроцесоре. Треба посебно обратити пажњу на програмирани улазно-излазни пренос, прекиде и директни приступ меморији као и начине извођења истих код наведених микропроцесора. У завршном делу курса ученици треба да упознају добро програмску опрему тако да они јасно разазнају њену улогу. При реализацији предавања користити модерне методе очигледне наставе. У првом делу извођења лабораторијских вежби треба ученике добро упознати са током генерисања софтвера, затим добро изучити наредбе за расположиви микропроцесор и начине коришћења.

Затим треба упознати ученике са симулатором за изабрани МП, принципом рада и његовим могућностима.

Вежбе трају 2, 3 или 4 часа у зависности од вежбе и претходно стеченог знања.

За успешно обављање наставе у лабораторији ученици једног одељења треба поделити у најмање три групе. Лабораторија треба да има најмање један микрорачунарски систем који може да омогући истовремени рад више корисника.

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

ЕКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЈА ПРЕДУЗЕЋА(за све образовне профиле)

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставе предмета економика и организација предузећа је стицање знања из организације рада у предузећу, упознавање са економским појмовима, правилима и принципима понашања у предузећу, упознавање са основним стандардима из подручја система квалитета.

Задаци наставе предмета су:

- стицање знања из области организације рада предузећа;
- овладавање знањима из области система квалитета;
- упознавање са одређеним појмовима из области предузетништва и менаџмента;
- стицање знања о средствима и изворима средстава у предузећу;
- упознавање са економским принципима пословања;
- стицање знања из организације производње;
- упознавање система квалитета и стандардизације у тој области;

овладавање знањима о токовима вредности у предузећу, као и трошковима пословања предузећа.

III РАЗРЕД

(2 часа недељно, 62 часа годишње за образовне профиле трогодишњег образовања)

IV РАЗРЕД

(2 часа недељно, 62 часа годишње за образовне профиле четворогодишњег образовања)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОД (2)

Основни појмови о економици и организацији предузећа: појам, значај, циљеви и задаци.

ПРЕДУЗЕЋЕ (6)

Појам, настанак, развој и карактеристике предузећа. Циљеви, задаци и елементи предузећа. Врсте предузећа. Подела предузећа према делатностима, величини, власништву и остале поделе.

Организациони облици предузећа. Предузетништво. Ортачко друштво. Командитно друштво. Друштво са ограниченом одговорношћу. Акционарско друштво.

СРЕДСТВА И ИЗВОРИ СРЕДСТАВА (6)

Појам и подела средстава. Пословна средства (основна и обртна). Средства посебних намена. Извори средстава. Контрола коришћења средстава.

ТОКОВИ ВРЕДНОСТИ У ПРЕДУЗЕЋУ (4)

Ангажовање средстава. Циљеви, елементи и облици ангажовања средстава. Циклус и коефицијент ангажовања средстава. Контрола ангажовања средстава.

ТРОШКОВИ У ПРЕДУЗЕЋУ (9)

Појам и значај утрошака. Утрошци према елементима производње. Утрошци радне снаге, средстава за рад и предмета рада.

Појам и подела трошкова. Трошкови према елементима производње, месту настанка и носиоцима и у зависности од обима производње. Калкулације трошкова. Контрола утрошака и трошкова.

РЕЗУЛТАТИ ПОСЛОВАЊА (3)

Појавни облици резултата пословања. Остварени физички обим производње, укупан приход и добит. Праћење и упоређивање резултата. Расподела резултата.

ЕКОНОМСКИ ПРИНЦИПИ ПОСЛОВАЊА (7)

Продуктивност.

Економичност.

Рентабилност.

ФУНКЦИЈЕ ПРЕДУЗЕЋА (8)

Појам и значај функција предузећа. Подела функција предузећа по вертикалном и хоризонталном критеријуму (примарне и секундарне). Појам и значај примарних функција. Појам и значај секундарних функција.

ОРГАНИЗАЦИЈА ПРОИЗВОДЊЕ (6)

Припрема производње. Организација производње (подела рада, специјализација, кооперација, стандардизација). Производња и технолошки процес. Типови производње (видови, ритам и системи производње). Организационе јединице производње (погони, радионице, одељења, радне јединице). Контрола производње.

ОСНОВЕ СИСТЕМА КВАЛИТЕТА (8)

Квалитет - појам и значај. Политика, планови и програми квалитета. Основни процеси и захтеви у систему квалитета. Систем квалитета. Важећи стандарди за квалитет.

УПРАВЉАЊЕ ПОСЕБНИМ ПОДРУЧЈИМА У ПРЕДУЗЕЋУ (3)

Управљање набавком, продајом, финансијама, маркетингом, кадровима и осталим подручјима пословања.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји економике и организације предузећа су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Дозвољено одступање од програма је 20%, али га мора да одобри одговарајући стручни орган школе.

У УВОДНОМ делу ученици треба да се упознају са основним економским појмовима и категоријама из области економике и организације предузећа. Да би приближили ученицима појмове, категорије, појаве, циљеве и задатке економске науке, могуће је извршити корелацију са другим наукама и научним дисциплинама.

При реализацији поглавља ПРЕДУЗЕЋЕ треба објаснити основне категорије предузећа. Посебно треба указати на типичне карактеристике појединих организационих облика предузећа, како би се јасније уочиле њихове специфичности. При томе ученицима давати примере из праксе, да би лакше схватили суштину елемената, карактеристика, задатка и врста предузећа.

Поглавље СРЕДСТВА И ИЗВОРИ СРЕДСТАВА требало би објаснити помоћу илустрација, скица и шема. Пожељно је изабрати предузећа из области саобраћаја - железнички, птт, друмски, телекомуникација, производње електричне енергије или неко друго предузеће из непосредне производње материјалних добара. У објашњењима нагласити основне разлике у поделама средстава, карактеристикама између основних и обртних средстава, специфичностима амортизације, обрачуна амортизације, врстама производних капацитета, изворима средстава и контролом коришћења средстава.

У делу који анализира ТОКОВИ ВРЕДНОСТИ У ПРЕДУЗЕЋУ ученицима треба указати на значај ове теме за успех пословања предузећа. У овом делу треба ближе одредити садржину ангажовања средстава, који су њени циљеви и циклуси, као и значај коефицијента ангажовања средстава. За успех пословања предузећа један од најважнијих услова је рационално коришћење расположивих ресурса предузећа као и коришћење предности тржишта уз избегавање ризика и опасности у окружењу, тј. ефикасност и ефективност пословања. Такође у излагању овог поглавља треба извршити ближа повезивања са наредним поглављем, тако што би се наглашавао значај и улога ангажовања средстава у функционисању предузећа.

У делу ТРОШКОВИ У ПРЕДУЗЕЋУ треба истаћи место и значај трошкова за успех пословања предузећа. Посебну важност дати суштини успешног пословања (уштеде у појединим врстама утрошака, трошкова и односу према ценама и сл.). Неопходно је нагласити поделу трошкова и реаговање трошкова на промену обима производње. У излагању ове материје потребно је користити шеме, цртеже, графиконе и друге начине интерпретације који помажу јаснијем разумевању градива. У остваривању резултата пословања предузећа, један од приоритетних задатака је тежња да се уз минималне трошкове постигну максимални резултати. Велики број фактора рада, средстава за рад и предмета рада утичу на парцијалне економске принципе као што су: продуктивност, економичност и рентабилност. Ученици би из овог поглавља требало да се оспособе знањима из ове области и тако науче да на економски начин размишљају о постизању економског успеха помоћу примене различитих економских принципа. У остваривању овог дела користити методе и моделе за израчунавање продуктивности, економичности и рентабилности, као и шеме за њихово исказивање.

У делу РЕЗУЛТАТИ ПОСЛОВАЊА потребно је навести карактеристике појединих облика исказивања вредности резултата. Посебно треба нагласити предности и недостатке појединих врста исказивања резултата и како примена економских принципа може утицати на вредности резултата пословања.

Поглавље ФУНКЦИЈЕ ПРЕДУЗЕЋА представља један од најважнијих делова организације предузеће. У сагледавању организационе структуре предузећа и даље се тежи ка подстицању остваривања квалитета пословања предузећа. Поједине функције предузећа као што су управљање, руковођење и извршење су од стратешког значаја за успех у пословању. Код секундарних функција посебну пажњу посветити планирању, организовању, набавци и продаји.

Поглавље ОРГАНИЗАЦИЈА ПРОИЗВОДЊЕ, као најзначајнија функција предузећа, треба детаљније да буде обрађена, како са становишта припреме, видова и реализације.

У савременом начину привређивања присутна је тенденција све сложенијих захтева корисника производа у погледу квалитета. Из тих разлога формулисани су стандарди система квалитета и упутства која допуњују важеће захтеве квалитета за производ или услугу. Пожељно је ученике упознати са важећим стандардима из ове области: њиховим значајем, карактеристикама и применом.

Поглавље УПРАВЉАЊЕ ПОСЕБНИМ ПОДРУЧЈИМА У ПРЕДУЗЕЋУ обухвата само нека од најважнијих подручја, као што су: набавка, продаја, маркетинг, финансије. С обзиром на предвиђени фонд часова, ученици треба да се упознају са основним карактеристикама управљања у појединим подручјима.

Кроз реализацију садржаја програма ЕКОНОМИКЕ И ОРГАНИЗАЦИЈЕ ПРЕДУЗЕЋА - наставници треба да презентују и све важеће промене, тако да би настава добијала актуелни смисао. Такође, кроз садржаје програма неопходно је да ученици самостално или тимски раде примере који се могу илустровано, шематски и

графички приказивати из појединих тематских и наставних области, уз пратећу документацију.

ПРАКТИЧНА НАСТАВА(за образовне профиле четворогодишњег образовања)

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета практична настава је стицање знања, овладавање вештинама коришћења различитих алата, мерних инструмената и прибора неопходних за рад у електротехничкој струци као и оспособљавање ученика да ефикасно и рационално користе материјал, мерни алат и прибор уз развијање навика за чување здравља и придржавање мера заштите на раду.

Задаци наставе предмета су:

- развијање свести о неопходности коришћења стандарда, норматива, каталога као и техничко технолошке документације;
- овладавање правилним коришћењем уређаја, различитих алата, мерних инструмената и прибора;
- ефикасно обављање различитих машинских и ручних операција на материјалима, као што су: обележавање, резање, турпијање, бушење, урезивање и нарезивање навоја које су важне како у професионалном раду тако и у свакодневном животу;
- стицање знања потребних за обављање радова у електротехничкој струци, као што су: припрема крајева проводника, израда кабловских снопића, монтажа и повезивање електротехничког прибора, мерења и испитивања;
- упознавање принципа представљања и читања цртежа, као и техничко технолошке документације;
- јачање способности решавања проблема развојем логичког и критичког мишљења;
- развијање прецизности, рационалности и креативности у раду са различитим алатима, материјалом и прибором;
- примена стечених знања и вештина у савладавању програма других наставних предмета;
- изградња правилних ставова према коришћењу алата, уређаја и прибора без злоупотребе и претеривања које угрожава њихово физичко и ментално здравље;
- развијање одговорности према роковима, квалитету и прецизности датог посла.

I РАЗРЕД

(0+2 часа недељно, 74 часа годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

МАШИНСКА ПРАКСА (24 часа)

ЗАШТИТА НА РАДУ (4)

Основне карактеристике заштите на раду. Правилник заштите на раду. Опасности од пожара и мере заштите. Употреба и руковање заштитним средствима.

РАДИОНИЧКИ АЛАТ (6)

Алат за мерење (обележивач, лењири, шестари, универзално помично мерило, микрометар, дубиномер, чврста мерила - шаблони). Примена и одржавање алата (бушилице, тестере, турпије, урезнице, нарезнице, чекићи, кључеви итд). Хигијена рада и мере заштите на раду.

ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА (4)

Карактеристике материјала за машинску обраду (гвожђе, челик, бакар, алуминијум, бронза). Изолациони материјали (пертинакс, крилит, гума, прешпан). Радионичке методе за утврђивање механичких и технолошких својстава материјала (путем савијања, утискивања куглице, брушењем итд.). Полупроизводи и производи који се користе у машинству (плоче, лимови, траке, профили, цеви, лежајеви, итд).

ТЕХНОЛОШКИ ПОСТУПЦИ ПРИ ОБРАДИ МАТЕРИЈАЛА (6)

Читање техничко технолошке документације. Обележавање материјала. Технолошки поступак при обради материјала: сечењем, турпијањем, бушењем, урезивањем и нарезивањем навоја.

ТВРДО И МЕКО ЛЕМЉЕЊЕ (4)

Алат и прибор за тврдо и меко лемљење. Поступак реализације тврдог и меког лемљења.

ЕЛЕКТРО ПРАКСА (50 часова)

ЗАШТИТА ОД ШТЕТНОГ ДЕЛОВАЊА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ (4)

Правила заштите, заштитна средства, пружање прве помоћи.

СИМБОЛИ И ОЗНАКЕ У ЕЛЕКТРОТЕХНИЦИ (2)

АЛАТИ КОЈИ СЕ КОРИСТЕ ЗА ПОТРЕБЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ (2)

Врста и примена алата.

ЕЛЕКТРОИНСТАЛАЦИОНИ, ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИ ПРОВОДНИЦИ, ОПТИЧКИ КАБЛОВИ, АУТОКАБЛОВИ И ДИНАМО ЖИЦЕ (12)

Подела проводника, ознаке, полагање у (канале, цеви, регале на зид). Припрема крајева (калаисање, израда окаца, постављање кабел папучица итд.), настављање

проводника. Спајање проводника са пријемницима, натикачима и утикачима. Шемирање и израда снопића.

ЕЛЕКТРОИНСТАЛАЦИОНИ, ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИ

И АУТОЕЛЕКТРИЧАРСКИ ПРИБОР (20)

Утикачи и утичнице: врсте и начин монтаже. Прекидачи: врсте, монтажа и повезивање. Осигурачи: делови, типови и начин монтаже и повезивање. Сијалична грла. Прибор кабловских, ВТТ линија и ТТ инсталација. Израда мање електричне инсталације са горе наведеним прибором на монтажним плочама.

УНИВЕРЗАЛНИ ИНСТРУМЕНТ (4)

Подешавање универзалног мерног инструмента и коришћење при мерењу основних електротехничких величина (напон, струја и опор).

ИЗВОРИ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ (2)

Извори једносмерне и наизменичне струје. Упознавање ученика са карактеристикама монофазног и трофазног система наизменичне струје.

ПАСИВНИ ЕЛЕКТРИЧНИ ЕЛЕМЕНТИ (4)

Отпорници и кондензатори. Ознаке, примена и утврђивање исправности. Замена и уградња пасивних елемената у одговарајуће струјно коло.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Сви ученици четворогодишњег образовања раде по истом програму у првом разреду, да би се упознали са радним операцијама које сусрећемо у електротехничкој струци. Приликом реализације програма треба дати приоритет садржајима за одговарајући образовни профил.

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз практичне вежбе

Место реализације наставе: Кабинет/радионица за практичну наставу

Подела одељења на групе: Приликом реализације практичне наставе одељење се дели на две групе. Једна група реализује у току дана наставни програм из машинске практичне наставе а друга паралелно из електричарске практичне наставе у складу са предвиђеним фондом часова, или прво реализовати машинску праксу па потом електро праксу.

Препоруке за реализацију наставе:

На почетку наставе урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послуже као оријентир за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе.

У уводном делу двочаса наставник истиче циљ и задатке одговарајуће наставне јединице, затим реализује теоријски део неопходан за практични рад ученика у кабинету. Уводни део двочаса, у зависности од садржаја наставне јединице, може да траје највише 30 минута. Након тога организовати активност која, у зависности од теме, подстиче изградњу практичних вештина, анализу, критичко мишљење, интердисциплинарно повезивање. Активност треба да, поред практичног рада, укључује и повезивање садржаја различитих наставних предмета (нпр. физике, основа електротехнике али и да се ослања на техничко и информатичко образовање из основне школе), тема и области са којима се сусрећу изван школе. Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење и подстичу формирање ставова, уверења и система вредности у вези са развојем креативности, способности вредновања и самовредновања.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

За сваку практичну вежбу ученици пишу извештај о раду, те га бране приликом оцењивања рада. Оцена је заједничка иако су два садржаја програма (машинска и електро пракса).

Однос броја часова машинске и електро праксе дат је оријентационо, што значи да се може мењати у зависности од могућности школе, али тако да број часова машинске праксе не сме да пређе 24 часа годишње.

УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА МАШИНСКЕ ПРАКСЕ

У тематској целини ЗАШТИТА НА РАДУ, ученике упознати са важећим правилницима заштите на раду, опасностима од механичких повреда, заштитним средствима и њиховој примени. У току рада захтевати да ученици носе радна одела и да правилно користе заштитна средства.

У тематској целини РАДИОНИЧКИ АЛАТ, ученицима показати алат, машине и уређаје, упознати их са основним карактеристикама, деловима, начином руковања и

одржавањем. Конкретну примену и рад са одговарајућим алатом вежбати приликом реализације тематске целине "ТЕХНОЛОШКИ ПОСТУПЦИ ПРИ ОБРАДИ МАТЕРИЈАЛА". Нарочито треба обрадити пажњу и ученике добро научити да користе алат за мерење (помично мерило и микрометар). Путем презенатција, цртежа приказати пар примера измерених величина помоћу наведених мерила. Ученицима појединачно или у пару поделити различите предмете и вежбати мерења спољних, унутрашњих димензија и дубину неприступачних шупљина.

У тематској целини ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА, ученике упознати са врстама материјала и њиховим производима, путем узорака и каталога. Исто тако их упознати са начином како ће препознати различите метале без лабораторијских испитивања, путем савијања, брушења и сл. При изучавању производа треба их упознати са каталошким ознакама и шта оне представљају за дати производ (лежајеви, профили и сл.)

Тематску целину ТЕХНОЛОШКИ ПОСТУПЦИ ПРИ ОБРАДИ МАТЕРИЈАЛА, реализовати на тај начин да се све наведене операције (обележавање, сечење, турпеисање, бушење итд.) вежбају на једном комаду метала (производу). Ученицима треба демонстрирати како се правилно обележава предмет при обради и како се учвршћује. Такође, веома је важно демонстрирати правилан положај тела и правилно вођење алата при обради материјала.

Вежбе изводити на тврдим, меким материјалима, лимовима и изолационим материјалима (пертинакс). Када се раде вежбе бушења, ученике упознати са избором бургија у зависности од тврдоће и врсте материјала, смером окретања бушилице, оштрењем бургије и зенговањем рупа.

Објаснити како се остварује организација радног места и значај хигијене рада.

У тематској целини ТВРДО И МЕКО ЛЕМЉЕЊЕ, ученике упознати са апаратима и опремом за тврдо и меко лемљење. Са ученицима вежбати припрему за тврдо и меко лемљење као и само лемљење.

УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА ЕЛЕКТРО ПРАКСЕ

У тематској целини ЗАШТИТА ОД ШТЕТНОГ ДЕЛОВАЊА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ, ученике упознати о штетном деловању електричне енергије по човечији организам, пружању прве помоћи унесрећеном, заштитним средствима као њиховој доследној примени, као и правилима при уласку у енергетска постројења.

У тематској целини СИМБОЛИ И ОЗНАКЕ У ЕЛЕКТРОТЕХНИЦИ, користити приручнике, стандарде, графо фолије и програме на рачунару. Препознавање симбола и ознака вежбати на конкретним пројектима и шемама. У овом делу је згодно формулисати мини пројектне задатке имајући у виду садржаје Основа електротехнике. Ученике поделити у тимове са конкретним задацима цртања

електричних кола и датих елемената у њима, при томе инсистирати на коришћењу дефинисаних симбола елемената и начина обележавања.

У тематској целини АЛАТИ КОЈИ СЕ КОРИСТЕ ЗА ПОТРЕБЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ, упознати ученике са алатом, показати примену и одржавање. Руковање вежбати током рада са проводницима и прибором.

У тематској целини ЕЛЕКТРОИНСТАЛАЦИОНИ, ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИ ПРОВОДНИЦИ, АУТОКАБЛОВИ И ДИНАМО ЖИЦЕ, помоћу макета и паноа приказати проводнике и динамо жице. Објасни конструкцију и примену. Са проводницима вежбати: отварање, калаисање крајева, израду окаца, постављање кабел папучица, израду снопића, настављање, изоловање итд. Вежбе изводити са проводницима који се користе за одговарајући образовни профил.

У тематској целини ЕЛЕКТРОИНСТАЛАЦИОНИ, ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИ И АУТОЕЛЕКТРИЧАРСКИ ПРИБОР, помоћу паноа и макета приказати прибор који се користи у електротехници (осигураче, прекидаче, утичнице, сијалична грла, кабловски прибор, ВТТ линија и ТТ инсталација). На монтажним таблама монтирати прибор који је карактеристичан за одговарајући образовни профил, те одговарајућим проводницима извршити повезивање елемената према датој шеми. Шеме треба да су једноставне и лако решиве, а познате из Основа електротехнике. Сходно интересовању и напредовању ученика могуће је дефинисати и сложеније задатке за оне који постижу више и напредују брже.

Тематску целину УНИВЕРЗАЛНИ ИНСТРУМЕНТ, реализовати тако да ученик научи да измери основне електричне величине, као што је напон, отпор, струја. Показати како се инструментом проверава исправност кондензатора, омогућити ученицима да самостално проверавају исправност кондензатора и мере отпорност отпорника.

У тематској целини ИЗВОРИ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ, ученике упознати са изворима једносмерне и системима наизменичне струје. За образовне профиле из области енергетике посебну пажњу посветити системима наизменичне струје (монофазни систем и трофазни систем).

У тематској целини ПАСИВНИ ЕЛЕКТРИЧНИ ЕЛЕМЕНТИ, упознати ученике са ознакама и применом отпорника и кондензатора. Помоћу инструмента ученике научити како се утврђује исправност отпорника и кондензатора. Вежбати редну и паралелну везу отпорника и кондензатора. Вежбе формулисати тако да се резултати мерења проверавају рачунским путем. Овде је могуће дефинисати задатке за групни рад, пратити рад групе и учешће појединца у раду групе.

Дозвољено одступање од програма је 20%, али га мора да одобри одговарајући стручни орган школе.

6.6 СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ ЗА ПОЈЕДИНАЧНЕ ОБРАЗОВНЕ ПРОФИЛЕ

Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ЕНЕРГЕТИКЕ

ЕЛЕКТРОНИКА У ЕНЕРГЕТИЦИ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета електроника у енергетици је стицање неопходних знања о електронским елементима, њиховим карактеристикама и примени у електронским колима, овладавање вештинама коришћења различитих мерних инструмената и прибора неопходних за рад у струци као и оспособљавање ученика да ефикасно и рационално користе мерни алат и прибор уз развијање навика за чување здравља и придржавање мера заштите на раду.

Задаци наставе предмета су:

- стицање основних знања о својствима PN-споја;
- стицање основних знања о транзисторима и њиховој примени;
- стицање основних знања о оптоелектронским елементима и њиховој примени;
- стицање основних знања о појачавачима;
- стицање основних знања о аналогним и дигиталним електронским колима и њиховој примени;
- стицање основних знања о елементима енергетске електронике и њиховој примени;
- стицање основних знања о инверторима;
- стицање основних знања о наизменичним претварачима;
- стицање основних знања о енергетским претварачима једносмерног напона у једносмерни напон;
- стицање практичних знања о електронским елементима, интегрисаним колима и њиховој примени у енергетици.

III РАЗРЕД

(3+1 час недељно, 105+35 часова годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

УВОД (4)

Опште о електроници (значај, кратак приказ историје). Полупроводници N- и P-типа. PN-спој и његова својства (карактеристика PN-споја, пробој PN споја. Полупроводничке диоде (основна својства, примена, класификација). Усмерачке и стабилизаторске диоде.

БИПОЛАРНИ ТРАНЗИСТОРИ (8)

Принцип рада биполарног транзистора. Основне компоненте струја у транзистору. Појачавачки ефект транзистора. Карактеристике транзистора. Ограничења у раду транзистора. Ознаке транзистора. Проблем хлађења и термички прорачун. Биполарни транзистор као прекидач. Кола за побуду биполарних прекидачких транзистора (пасивна кола, побуђивање преко трансформатора, активна побудна кола).

ТРАНЗИСТОРИ СА ЕФЕКТОМ ПОЉА (4)

Принцип рада транзистора са ефектом поља на примеру транзистора са PN спојем (JFET). Транзистори са изолованим гејтом реализовани у MOS-технологији (MOSFET). Статичке и прекидачке карактеристике MOSFET-а. IGBT-транзистори. Побудна кола MOSFET-а и IGBT-а.

ПОЈАЧАВАЧИ (6)

Дефиниција појачавача. Појачање напона и струје. Улазна и излазна отпорност појачавача. Појачавач са биполарним транзисторима у споју заједничким емитором и заједничким колектором. Радна права и радна тачка. Стабилизација радне тачке. Појачавачи са транзисторима са ефектом поља. Подешавање радне тачке. Излазни степен појачавача остварен са комплементарним паром транзистора. Дарлингтонов спој транзистора.

ОПТОЕЛЕКТРОНИКА (4)

Фотодиоде, фототранзистори и фотоотпорници. Светлеће полупроводничке диоде. Елементи са оптичком спрегом.

ПРЕЛАЗНИ ПРОЦЕСИ У ЕЛЕКТРИЧНИМ КОЛИМА (6)

Прелазни процеси у RL и RC колима при импулсној побуди. Уобличавање сигнала применом пасивних RC-кола.

ОПЕРАЦИОНИ ПОЈАЧАВАЧ (8)

Савршени (идеални) операциони појачавач. Инвертујући појачавач. Неинвертујући појачавач. Коло за сабирање. Коло за одузимање напона. Компаратор напона са хистерезисом остварен помоћу операционог појачавача.

ОСНОВИ ДИГИТАЛНЕ ЕЛЕКТРОНИКЕ (10)

Декадни и бинарни систем бројева (претварање бројева из декадног у бинарни бројевни систем и обрнуто; комплемент броја). Основне аритметичке операције у бинарном бројевном систему (сабирање, одузимање, и принцип множења и дељења). Основни појмови о Буловој алгебри. Основна логичка кола. Интегрисана логичка кола у NCMOS-технологији. Меморијски елементи (RS-, JK- и D-флипфлоп). RC и кварцни осцилатори са логичким колима. Основни преглед сложених дигиталних кола (регистри, бројачи, меморије, процесори).

Д/А и А/Д КОНВЕРЗИЈА (5)

Основни појмови: аналогни и дигитални сигнал; промена облика представљања информације (аналогно/дигитална и дигитално/аналогна конверзија); дискретизација по амплитуди (квантовање); кодовање, дискретизација по времену (узорковање/одабирање). Д/А конвертор са лествичастом (R-2R) отпорничком мрежом. А/Д конвертор са сукцесивном апроксимацијом.

ОСНОВИ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕЛЕКТРОНИКЕ (10)

Предмет проучавања енергетске електронике. Енергетски претварачи: појам и класификација. Основне компоненте у енергетској електроници. Снажне диоде. Савршени прекидач. Четворослојни силицијумски прекидачки елементи. Диодни тиристор, диак, триодни тиристор (SCR), триак, GTO-тиристор. Основне електричне шеме за укључивање и искључивање тиристора. Заштита од брзих промена напона и струје. Дискретна и интегрисана кола за управљање тиристорима.

УСМЕРАЧИ (14)

Средња и ефективна вредност периодичних величина. Активна, реактивна и привидна снага. Блок шема усмерача. Једнофазна полуталасна шема усмеравања. Једнофазна пуноталасна шема усмеравања са средњом тачком. Једнофазна мосна шема усмеравања. Трофазна шема усмеравања са средњом тачком. Трофазна мосна шема усмеравања. Однос активне и привидне снаге у зависности од врсте усмерача. Прорачун снаге трансформатора. Управљачка и спољна карактеристика усмерача. Филтрирање пулсирајућег напона.

ИНВЕРТОРИ (8)

Појам и класификација инвертора. Напонски једнофазни инвертор (принцип рада). Струјни инвертор (принцип рада). Резонантни инвертори (редни резонантни инвертор са напонском побудом и паралелни резонантни инвертор са струјном побудом). Трофазни напонски инвертор, са посебним освртом на IGBT-инверторски мост.

НАИЗМЕНИЧНИ ПРЕТВАРАЧИ (4)

Појам и класификација наизменичних претварача. Принцип рада наизменичних претварача са фазном регулацијом. Наизменични претварачи са ширинско-импулсном регулацијом. Трофазни фазни регулатори (основне конфигурације).

ЕНЕРГЕТСКИ ПРЕТВАРАЧИ ЈЕДНОСМЕРНОГ НАПОНА У ЈЕДНОСМЕРНИ НАПОН (8)

Подела и принцип рада прекидачких претварача (конвертора) једносмерног напона у једносмерни напон (DC/DC конвертори). Конвертор за смањење напона (STEP-DOWN). Конвертор за подизање напона (STEP UP). Интегрисани прекидачки регулатори напона.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕЛЕКТРОНИКЕ (6)

Примена у регулацији моторних погона (управљање брзином обртања асинхроних мотора). Остале области примене (регулација осветљења, системи беспрекидног напајања, SOFT-START асинхроних погона, компензација реактивне енергије, обновљиви извори енергије, индукционе пећи). Утицај рада уређаја енергетске електронике на хармонијска изобличења у електроенергетској мрежи.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (35)

1. Испитивање диода и транзистора. Мерењем одредити напон између крајева силицијумске сигналне диоде (на пример: 1N4148), усмерачке диоде (на пример: 1N4001), Шотки-диоде (на пример: 1N5819) и светлеће зелене диоде при директној поларизацији и (приближно) истој струји (на пример 2 mA до 5 mA). Испитивање биполарних транзистора помоћу ручног (handheld) вишенаменског дигиталног мерног инструмента (мултиметра).

2. Примена елемената са оптичком спрегом. Испитивање карактеристика optocoupler-а са биполарним транзистором на излазу.

3. Примена појачавача са заједничким колектором (emitter-folower) у колу за стабилизацију једносмерног напона за напајање.

4. Пасивна кола за уобличавање сигнала.

5. Генерисање импулса применом интегрисаног кола

6. Инвертујући и неинвертујући операциони појачавач.

7. Кола за сабирање и одузимање напона остварена применом операционог појачавача.

8. Остваривање сложених логичких функција помоћу основних логичких кола. RS-флипфлоп остварен помоћу логичких кола. Интегрисани JK и D флипфлоп.

9. Д/А конвертор са лествичастом (R-2R) отпорничком мрежом.

10. Испитивање исправности снажних диода, MOSFET-ова и тиристора, мерењем отпорности у главним струјним круговима.

11. Пример примене тиристорског прекидача (SCR) са коришћењем интегрисаног кола за укључење тиристора.

12. Једнофазни тиристорски усмерач са средњом тачком и LC-филтером.

13. Трофазни пуноталасни тиристорски усмерач са LC-филтером.

14. Инвертор са IGBT транзисторима у пуном мосту. PWM управљачка јединица са синусном референцом и троугаоним носиоцем (опционо).

15. Фазни регулатор са тријаком.

16. Конвертор за смањење напона и конвертор за подизање напона.

17. Управљање брзином обртања асинхроног мотора.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз теоријску наставу и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици а лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији за енергетску електронику.

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на три групе. Вежбе радити сваке друге недеље по два спојена часа. Вежбе изводити тако да се за два спојена часа ураде мерења, израчунавања и дијаграми. Уколико могућности дозвољавају, сви ученици треба да раде исту вежбу, или радити у циклусима до највише три вежбе.

Проверу вештина стечених кроз лабораторијске вежбе, у току школске године урадити најмање два пута, кроз одбрану вежби.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји електронике у енергици су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену ; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Приликом описивања електронских кола користити ознаке у складу са одговарајућим стандардима Међународне електротехничке комисије, преведеним на наш језик.

Ученицима објашњавати принципе, на којима се заснива рад електронских елемената и кола, али без доказивања. Појаве првенствено тумачити физички (појмовно). Математичке изразе којима се описују електронски елементи и кола наводити и објашњавати, без извођења (осим у одабраним, једноставним случајевима, када се кроз анализу конкретног кола ученицима преноси начин размишљања својствен одређеном струковном профилу).

При објашњавању користити примере из праксе који ће заинтересовати ученике. Приказати како се потребни технички подаци "проналазе" у декларацијама производа и техничкој литератури које произвођачи електронских компонената стављају на располагање корисницима. Заинтересоване ученике упутити на Интернет и додатну савремену литературу, као и могућност додатних објашњења у облику ваннаставних активности.

Сваку наставну тему, где је то могуће, илустровати конкретним рачунским примерима.

У уводним предавањима истаћи значај електронике у савременој електротехници. Указати на брз развој и утицај који она има на развој других области технике (телекомуникације, системи аутоматског управљања, рачунарска техника, енергетика,...) и, посредно, на читав живот савременог човека (у уметности, медицини, пословању,...).

Полазећи од основне поделе материјала на проводнике и непроводнике (изолаторе) објаснити појам и својства полупроводника. Сва објашњења заснивати на силицијуму као полупроводнику, а друге полупроводничке материјале (Ge, GaAs) само напоменути. Приликом објашњавања својстава PN споја посебну пажњу обратити на ефекат пробоја. Инверзну струју засићења PN-споја обрадити укратко, и напоменути да се њен утицај у енергетској електроници у великом броју случајева може занемарити.

Објаснити основне компоненте струја у биполарном транзистору (bipolar junction transistor, BJT). Инверзну струју засићења колекторског споја обрадити укратко, уз образложење да се њен утицај најчешће може занемарити.

Принцип рада биполарних транзистора објаснити на примеру транзистора у споју са заједничким емитором. Дефинисати појачање струје од базе до колектора. Појачање струје од емитора до колектора само поменути. У најкраћим цртама описати еквивалентно коло транзистора.

Указати на уобичајено означавање транзистора у Европи. Навести ознаке широко распрострањених транзистора.

На примеру биполарног транзистора обрадити основне облике хлађења електронских компонената.

Принцип рада транзистора са ефектом поља објаснити (информативно) на моделу JFET-транзистора у споју са заједничким сорсом. Тежиште дати на приказу транзистора са изолованим гејтом у MOS-технологији. Обухватити и VMOSFET-ове. Интегрисана побудна кола обрадити информативно, уз навођење основних података.

Основне појачаваче са биполарним транзисторима и фетовима обрадити на примеру појачавача са заједничким емитором и заједничким сорсом. Извести изразе за појачање напона и струје, улазну и излазну отпорност.

Објаснити узроке нестабилности радне тачке појачавачког елемента (транзистора). Указати да појам "нестабилност радне тачке" обухвата и одступања у вредностима карактеристичних параметара транзистора исте врсте. На конкретним примерима комерцијално доступних транзистора, као што су, на пример, BC546 (BJT) и 2N3819 (JFET), указати на широк опсег толеранције карактеристичних параметара. Упутити ученике да карактеристике електронских компонената могу да добију преко Интернета.

Фотодиоде, светлеће диоде, и елементе са оптичком спрегом обрадити детаљно, а остале оптоелектронске елементе информативно.

Приликом обраде наставне теме "Прелазни процеси у електричним колима" приказати временске дијаграме који приказују струју и напоне у колу. Написати изразе којим су ове величине описане (без извођења).

Приликом обраде наставне теме "Операциони појачавачи" треба нагласити да се обрађивана кола примењују у управљачком делу уређаја енергетске електронике. Структурни блок дијаграм операционог појачавача обрадити информативно. Приказати еквивалентно коло у којем су назначене величине које представљају несавршености појачавача: напон помераја нуле, улазне струје поларизације. Примену операционог појачавача обрадити на примерима кола инвертујућег и неинвертујућег појачавача, кола за сабирање и кола за одузимање напона, остварених помоћу савршеног операционог појачавача. Кроз инвертујуће и неинвертујуће појачаваче објаснити појачаваче јединичног појачања (јединични појачавач и инвертујући појачавач јединичног појачања).

Истаћи значај дигиталне електронике у савременим електронским уређајима. Нагласити да се интегрисана дигитална кола све више примењују у управљачком делу уређаја енергетске електронике. Сложена дигитална кола (регистри, бројачи, меморије и процесори) обрадити на појмовном нивоу.

Истаћи значај мешовитих електронских кола (Д/А и А/К конвертора) у савременим електронским уређајима. Објаснити да њихова примена омогућује да се аналогни сигнали обрађују дигитално.

У уводном делу поглавља "Елементи енергетске електронике" дати основну поделу компоненти енергетске електронике: пасивне, активне, по начину активирања, по брзини рада. Нагласити основна својства савршеног (идеалног) прекидача, уз

поређење са својствима стварних безконтактних прекидача. Обрадити комерцијално доступна интегрисана кола за управљање тиристорима, уз навођење њихових основних карактеристика.

У наставној теми "Усмерачи" предност дати физичким објашњењима и графичком представљању.

Поглавље "Области примене енергетске електронике" реализовати тако да тежиште буде на уређајима енергетске електронике који се данас најчешће срећу у индустријским применама, као и на примени енергетске електронике у управљању једносмерним машинама (као увод у регулисане моторне погоне које ученици овог профила изучавају у предмету Електричне машине у 4. разреду). Остале теме обрадити на информативном нивоу. Нагласити да је примена енергетске електронике много шира у односу на наведене примере.

Препоручује се коришћење примера примене дискретних електронских елемената и интегрисаних кола (Application notes) светских произвођача аналогних и дигитални електронских кола.

Одступање од програма може да буде до 20% али мора да га одобри стручни орган школе.

ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ И ОСВЕТЉЕЊЕ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета електричне инсталације и осветљење је стицање знања о врстама електричних инсталација, њеним функцијама, улози и начину изградње свих врста електричних инсталација ради стицања вештина на практичној настави овог образовног профила.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање својстава и карактеристика уређаја и опреме за извођење електричних инсталација;
- упознавање електричних, механичких и других карактеристика електроинсталационог материјала и прибора ради правилног избора и монтаже;
- упућивање у услове и захтеве који морају бити испуњени при извођењу и коришћењу електричних инсталација;
- схватање значаја заштитних мера у електричним инсталацијама;
- упознавање са основама пројектовања електричних инсталација осветљења и громобрана;

упознавање са основним стандардима и прописима за извођење електричних инсталација;

оспособљавање за правилно одржавање електричне инсталације као и правилно поступање при проналажењу и отклањању насталих кварова у електричним инсталацијама;

упознавање техничких мера заштите при коришћењу електричних инсталација;

упознавање поступака и начина контролисања и верификације прописаних својстава, карактеристика и квалитета електричних инсталација.

II РАЗРЕД

(2 недељно, 74 часа годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

ПРОИЗВОДЊА И КОРИШЋЕЊЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ (4)

Значај коришћења електричне енергије. Производња електричне енергије велике снаге (електране, хидро и термо) и мале снаге (дизел-електрични агрегати, ветрогенератори, соларне енергије и акубатерије). Трансформација, пренос и дистрибуција електричне енергије.

ВРСТЕ И ДЕЛОВИ ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ (16)

Врсте електричних инсталација према коришћеном напону (високи, ниски, мали). Подела електричних инсталација: инсталације јаке струје и слабе струје. Прикључак електричних инсталација на мрежу, надземни кућни прикључак, кабловски кућни прикључак.

Разводне табле и ормани (намена, конструкција и подела). Струјна кола (осветљење, утичнице, сигнализација звона, телефон, ТВ антена, систем заштите од пожара, систем заштите од провале).

Инсталација громобрана: објашњење појмова (гром, ударно растојање, ниво заштите). Делови громобранске инсталације, преглед и испитивање громобранских инсталација. Уземљивачи - врсте и карактеристике (тракасти, штапни контурни мрежни). Извођење громобранских инсталација.

СТАНДАРДИ И ПРОПИСИ ЗА ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ (6)

Техничка регулатива, појам стандарда (DIN, IEC). Појам техничких прописа (електротехнички прописи). Грански и интерни стандарди. Техничке препоруке и упутства.

Постојећи и важећи прописи за уградњу електричних инсталација у зградама и просторијама са специфичним условима.

ЕЛЕМЕНТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА (48)

Материјали за израду проводника и каблова. Голи (неизоловани) проводници и њихово струјно оптерећење. Енергетски изоловани проводници и њихово означавање. Врсте и дозвољено оптерећење изолованих проводника.

Инсталациони енергетски каблови (конструкција и врсте). Дозвољено струјно оптерећење енергетских каблова. Телекомуникациони проводници и каблови.

Кабловски прибор за инсталационе енергетске каблове. Полагање каблова: прибор за обележавање кабловске трасе. Монтажа кабловске главе. Монтажа кабловске спојнице.

Инсталационе цеви (подела цеви, димензије, број проводника који прима и намена). Прибор за инсталационе цеви (спојке, разводне кутије, луле, обујмице).

Канали и њихов прибор: увод и подела канала (пластични, метални, бетонски)., Пластични канали за ожичење, зидни за извођење видних инсталација по систему IKL метални канали за подне инсталације (прибор за канале, изводи за утичнице, прикључни стубићи, разводне кутије). Канали за парапетни развод (за инсталације јаке струје, интензивну негу и буђење пацијента из наркозе).

Канални шински развод (вентилациони за велике струје, горњи и моторни развод, дизалични развод и развод за осветљење, носачи каблова, регали и њихов прибор).

Прикључни уређаји са и без заштите. Заштита електричних инсталација од прекомерне струје (струје оптерећења и кратког споја): топљиви и аутоматски осигурачи, биметални релеји, моторно заштитни прекидачи.

Прекидачки елементи, инсталациони прекидачи (подела и карактеристике).

Степенишни аутоматски прекидачи, електронски и сатни степенишни аутомат, ручни прекидачи, склопке, аутоматски прекидачи за прекидање великих струја. Склопници за струјна кола, релеји (обични и временски).

III РАЗРЕД

(2 + 1 недељно, 70 + 35 часа годишње)

УРЕЂАЈИ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА (10)

Разводни ормани (главни и помоћни за уградњу на зид, у зид и слободно стојећи изнад канала) са опремом за уградњу.

Моторостартери за упуштање мотора помоћу споја звезда-троугао.

Моторско-заштитне склопке.

Склопке за управљачке и помоћне струјне кругове.

Помоћни извори за нужно осветљење.

Систем за резервно напајање.

Акумулаторски извори и агрегати.

Сабирнице за изједначавање потенцијала.

Механички заштитни уређаји.

IP - заштита, и заштита уређаја.

ТЕХНИЧКЕ МЕРЕ И ЗАШТИТА ОД ЕЛЕКТРИЧНОГ УДАРА У ЕЛЕКТРИЧНИМ ИНСТАЛАЦИЈАМА (16)

Деловање електричне струје на човечији организам. Техничке мере заштите од електричног удара. Заштита од директног додира делова под напоном. Заштита од индиректног додира делова под напоном. Истовремена заштита од директног и индиректног додира.

Заштита аутоматским искључивањем са напајањем у разним системима уземљења: ТК систем, TN систем и ИТ систем. Заштита аутоматским искључивањем са напајањем у разним уређајима који делују на диференцијалну струју (заштитна струјна склопка FI). Заштита употребом сигурносног малог радног напона (SELV). Заштита изједначавањем галванског потенцијала, додатно изједначавање потенцијала, ефикасност изједначавања потенцијала. Заштита употребом уређаја класе II или одговарајућом изолацијом. Заштита електричним одвајањем.

ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ ПО ОБЈЕКТИМА (12)

Табеларни преглед инсталација. Командна сала, врсте информација у командној сали, активности у командној сали (при поласку и заустављању постројења), у нормалном и поремећеном стању постројења. Формирање сигнала у командној сали. Апарати за даљинско мерење, показни и региструјући инструменти. Плоче и пултови. Логика распоређивања елемената на пулту и плочама. Релејне просторије, носачи информација и њихово место у командној сали. Електричне инсталације у командној сали са информационим рачунарским машинама.

Телекомуникационе инсталације. Телефонска инсталација. Кућни телефон.

Антенски систем инсталације (пасивни антенски систем и активни антенски систем).

Систем заштите од провале (централна електронска јединица, тастатура, сензорски јављач, магнетски контакти, сирена и трептећа сијалица, сензорски јављачи кретања).

ЕЛЕКТРИЧНА ПОСТРОЈЕЊА УГРОЖЕНА ОД ЕКСПЛОЗИВНИХ СМЕША (4)

Појам експлозивних смеша. Разврставање запаљивих гасова и пара. Места угрожена од експлозивних смеша. Одређивање зона опасности. Експлозивна заштита електричних уређаја. Означавање експлозивно заштитних уређаја.

ЕЛЕКТРИЧНО ОСВЕТЉЕЊЕ (28)

Особине светлости. Видне перформансе ока (оптичке перформансе ока, акомодација, адаптација, оштрина вида).

Светлосне величине, фотометрија. Фотометријска мерења (мерење светлосне јачине, светлосног флукса и осветљености). Електрични извори светлости, сијалице са металним влакном, једнострука и двострука спирална нит, карактеристике, стандардни облици и величине, облици подножја. Сијалице испуњене металним парама (живине сијалице високог притиска, натријумове сијалице). Принцип рада. Карактеристике и примена. Натријумови извори високог притиска. Флуоресцентне сијалице: принцип рада, карактеристике, начин везивања и примене. Светлеће цеви: принцип рада и примена. Компактни флуо извори. Развој компактних флуо извора. Треперење светлости и стробоскопски ефекат. Индукциони извори светлости.

Светиљке: подела и врсте светиљки. Материјали за израду светиљки (челик, алуминијум, пластика, стакло). Физичка заштита светиљки (заштита светиљки од продора прашине и влаге; Sealsafe - "сигурно заптивено" систем заштита светиљки; заштита светиљки од физичких оштећења).

Услови за правилно добро осветљење (потребна вредност осветљености, равномерност осветљења, боја светлости, репродукција боје, елиминација бљештања, сенке). Примена електричног осветљења.

Светиљке за осветљење путева (светиљке типа ONYX, светиљке типа SAFIR).

Светиљке за осветљење великих јавних површина, спортских терена, спољно декоративно осветљење (светиљке типа RADIAL, светиљке типа TERRA, светиљке типа MY, светиљке типа ASTRAL).

ПАДОВИ НАПОНА У ЕЛЕКТРИЧНИМ ИНСТАЛАЦИЈАМА (4)

Појам пада напона у електричним инсталацијама. Прорачун пада напона у монофазном и трофазном инсталационом воду. Значај пада напона за правилан избор попречног пресека проводника. Начини одређивања падова напона у електричним инсталацијама.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ И РАЧУНСКЕ ВЕЖБЕ (35)

1. Повезивање обртних и прегибних прекидача према датој шеми.

2. Повезивање инсталационих прекидача и друге опреме у противексплозивној конструкцији.

3. Повезивање степенишног аутоматског прекидача.

4. Повезивање једнофазног и трофазног бројила активне и реактивне енергије.

5. Мерење отпора изолације електричних инсталација.

6. Мерење отпорности подова и зидова.

7. Мерење непрекидности заштитног проводника у електричним инсталацијама.

8. Струјна заштитна склопка - начин везивања, провера функције.

9. Напонска заштитна склопка.

10. Мерење осветљености за различите светлосне изворе.

11. Повезивање, пуштање и рад живиних сијалица разних карактеристика.

12. Прорачун осветљења затвореног простора.

13. Прорачун осветљења на отвореном простору.

14. Прорачун електричне инсталације осветљења помоћу рачунара.

15. Пројектовање електричне инсталације објеката помоћу рачунара.

16. Пројектовање громобранске инсталације.

17. Упутство за израду стандардне пројектне документације.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз теоријску наставу и лабораторијске вежбе (у трећем разреду).

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици а лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији за електричне инсталације или школској радионици. За оне вежбе које није могуће реализовати у школи, организовати посету предузећима која се баве овим послом.

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на три групе. Вежбе радити сваке друге недеље по два спојена часа. Вежбе изводити тако да се за два спојена часа ураде мерења, израчунавања и дијаграми. Уколико могућности дозвољавају, сви ученици треба да раде исту вежбу, или радити у циклусима до највише пет вежби.

Проверу вештина стечених кроз лабораторијске вежбе, у току школске године урадити најмање два пута, кроз одбрану вежби.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји електричних инсталација и осветљења су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се

планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену ; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Приликом излагања градива обавезно упознати ученике са Правилником о техничким нормативима за електричне инсталације ниског напона.

Како су технички услови за одређивање и постављање електричне опреме, зависно од спољних утицаја, утврђени важећим стандардима везаним за електричне инсталације.

У делу програма Стандарди прописи за електричне инсталације упознати ученике са најосновнијим прописима везани за ову област.

Кабинет у коме се изводи настава за предмет Електричне инсталације и осветљења, или радионицу, треба што боље опремити очигледним средствима (свим врстама каблова, прекидачима, осигурачима, бар по једним примерком светиљке и осталим прибором који се користи у електричним инсталацијама).

Одступање од програма може да буде до 20% али мора да га одобри стручни орган школе.

ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета електричне машине је стицање основних знања у вези функционисања и конструкције електричних машина, као и из области примене електричних машина у електромоторним погонима и у системима аутоматског

управљања, ради овладавања вештинама на практичној настави овог образовног профила.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање ученика са начином функционисања електричних машина;
- упознавање ученика са конструкцијом и избором електричних машина;
- упознавање ученика са препорукама и прописима који се односе на конструкцију и испитивања електричних машина;
- оспособљавање ученика за извођење пријемних огледа и других испитивања електричних машина;
- упознавање ученика са електромоторним погонима као и са управљањем и регулацијом електромоторних погона;
- оспособљавање ученика за израду техничке документације електромоторних погона мање сложености;
- оспособљавање за пуштање у рад система електромоторних погона мање сложености.

III РАЗРЕД

(2+1 час недељно, 70+35 час годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

УВОД (5)

Сврха трансформатора, генератора и електромотора. Материјали који се примењују за израду трансформатора и електричних машина. Аспекти пројектовања електричних машина. Енергетска ефикасност. Савремени приступ стандардизацији. Важност и обезбеђење квалитета.

ТРАНСФОРМАТОРИ (27)

Први поглед на трансформатор. Сврха, материјали и конструкција. Трансформаторски суд и прибор. Хлађење. Натписне плочице. Основне одлике трансформатора. Принцип рада. Однос струје и напона. Индуковани напон у навојку и навоју. Однос преображаја. Идеални трансформатор. Приближна сталност магнетног флукса при сталном примарном напону.

Радна својства трансформатора. Режим рада при празном ходу. Режим рада при кратком споју. Промена напона при оптерећењу. Губици снаге и степен искоришћења. Трофазни трансформатори. Дијаграм спрезања и својства најчешће коришћених спрега.

Паралелан рад трансформатора. Услови за паралелан рад. Подешавање напона трансформатора. Посебне врсте трансформатора. Аутотрансформатор. Тронамотајни трансформатори. Трансформатори за заваривање.

Прерада трансформатора. Израз снаге која се може постићи са датим магнетним колом трансформатора. Одређивање броја навојака и пресека проводника секундарног и примарног навоја.

Испитивање трансформатора. Пријемни огледи. Оглед диелектричне издржљивости. Оглед празног хода. Оглед кратког споја. Одређивање степена искоришћења по директној и индиректној методи. Испитивање трансформатора после ремонта. Кварови трансформатора, узроци кварова и њихово отклањање.

УВОД У ОБРТНЕ МАШИНЕ (10)

Подела електричних обртних машина према врсти индуктора. Правила о извођењу вишефазних намота. Основни појмови. Намоти са одељеним појасевима. Намоти са мешовитим појасевима. Теслин вишефазни индуктор. Теслино обртно поље. Индуковани напон у навоју једне фазе вишефазног намота. Појасни и тетивни навојни сачинилац. Хлађење обртних машина.

АСИНХРОНЕ МАШИНЕ (28)

Први поглед на асинхрону машину. Сврха асинхроних машина. Склоп и врсте асинхроних машина. Магнетно коло, намотаји, клизни прстенови, држачи дирки. Обележавање типова, крајева намотаја и технички подаци асинхроних машина.

Основне одлике асинхроне машине. Принцип рада асинхроне машине. Клизање. Учестаност у ротору. Губици снаге и степен искоришћења. Струја празног хода. Трансформаторско понашање асинхроног мотора. Обртни момент асинхроног мотора и механичка карактеристика. Промена смера обртања.

Пуштање у рад асинхроних мотора. Пуштање у рад асинхроног мотора са кавезним ротором и промена смера обртања. Пуштање у рад асинхроног мотора са клизним прстеновима.

Мењање брзине обртања асинхроног мотора: помоћу роторских отпорника, променом броја парова полова, променом фреквенције и напона напајања. Принцип подсинхроне каскаде.

Асинхрони генератори. Асинхрони генератор за паралелан рад са постојећом мрежом. Самопобудни асинхрони генератор. Генераторско и противструјно кочење асинхроних машина.

Једнофазни асинхрони мотори. Чисти једнофазни асинхрони мотор. Лебланова теорема. Једнофазни асинхрони мотори са двофазним намотајима са залетним и/или погонским кондензаторима. Пуштање у рад и промена смера обртања.

Испитивање асинхроног мотора. Мерење брзине обртања. Мерење клизања. Оглед празног хода. Оглед кратког споја. Пријемни огледи. Кварови асинхроних мотора, узроци кварова и њихово отклањање.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (35)

1. Мерење отпорности намота једнофазних и трофазних трансформатора. Мерење отпорности изолације намота.

2. Оглед празног хода једнофазног трансформатора. Мерење струје празног хода, односа преображаја, фактора снаге и губитака снаге у гвожђу.

3. Оглед кратког споја трофазног трансформатора. Мерење губитака у бакру, добијање података за упрошћени дијаграм напона.

4. Оглед степена искоришћења једнофазног трансформатора по директној методи. Спољна карактеристика трансформатора.

5. Проверавање ознака крајева и спрежне групе намота трофазних трансформатора.

6. Оглед параленог рада једнофазних и трофазних трансформатора.

7. Проверавање ознака крајева и редоследа фаза трофазног асинхроног мотора. Мерење отпорности намота једнофазних и трофазних асинхроних мотора. Мерење отпорности изолације намота међусобно и у односу на масу.

8. Пуштање у рад асинхроног мотора са прстеновима и кавезним ротором. Промена смера обртања.

9. Мерење клизања асинхроног мотора помоћу амперметра или волтметра и стробоскопском методом.

10. Симулација Теслиног обртног поља на PC рачунару (посебно за двофазне и посебно за трофазне намотаје).

11. Оглед празног хода трофазног асинхроног мотора.

12. Оглед кратког споја трофазног асинхроног мотора.

13. Одређивање радних карактеристика трофазног асинхроног мотора помоћу електричне кочнице.

14. Добијање карактеристике празног хода и карактеристике оптерећења генератора једносмерне струје са независном побудом.

15. Добијање спољне карактеристике и карактеристике побуде генератора за једносмерну струју са независном побудом.

IV РАЗРЕД

(2+1 час недељно, 62+31 час годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

МАШИНЕ ЈЕДНОСМЕРНЕ СТРУЈЕ И СПЕЦИЈАЛНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ (15)

Први поглед на машине једносмерне струје. Сврха, примена и конструкција. Побуда (индуктор), арматура (индукт), комутатор, држач дирки и дирке.

Намотавање арматуре. Петљаста и валовита изведба са упрошћеном шемом намотаја.

Основне одлике машина једносмерне струје. Индуковани напон у арматури. Начини побуђивања. Израз за обртни момент. Реакција арматуре, последице и начин елиминисања. Комутација.

Врсте машина једносмерне струје. Генератор са независном побудом. Мотор са независном побудом. Мотор са редном побудом.

Мењање брзине обртања машина једносмерне струје: за моторе са независном побудом, преко напона арматуре, слабљењем побуде и комбиновано, а за редни мотор променом напона напајања и шентирањем побуде.

Одржавање машина једносмерне струје. Одржавање у експлоатацији. Пријемни огледи.

Машине једносмерне струје са полупроводничким комутатором. Принцип рада и конструкција.

Комутаторне машине за наизменичну струју. Једнофазни редни комутаторни мотор. Универзални комутаторни мотори. Репулзиони мотор. Извршни мотори (сервомотори).

Корачни мотори. Принцип рада и управљање корачним моторима.

СИНХРОНЕ МАШИНЕ (22)

Први поглед на синхрону машину. Сврха, примена и конструкција. Машине са пуним индуктором. Машине са истакнутим половима. Особености конструкције машина већих снага.

Основне одлике синхроних машина. Начини рада синхроног генератора. Магнетни напон индуктора и индукта и њихов векторски дијаграм. Векторски дијаграм струја. Магнетни флуксеви синхроне машине. Магнетна реакција индукта при разним врстама оптерећења. Индуковани напони у статору. Упрошћени векторски дијаграм напона. Електромагнетни момент. Статичка стабилност. Карактеристике синхроног генератора. Карактеристика кратког споја. Спољна карактеристика. Карактеристика побуде. Преглед губитака и степен искоришћења снаге.

Паралелан рад синхроних генератора. Услови паралелног рада. Расподела оптерећења генератора при паралелном раду.

Синхрони мотори. Својства синхроног мотора. Покретање синхроног мотора. Мотори са сталним магнетима.

Испитивање синхроних машина. Добијање карактеристика празног хода и кратког споја. Добијање спољне карактеристике и карактеристике побуде.

ЕЛЕКТРОМОТОРНИ ПОГОНИ (25)

Механика погона. Спрежни елементи између електромотора и радне машине Рачунање преносних односа (однос брзине и обртног момента). Међусобно претварање и прерачунавање кружног и праволинијског кретања.

Режими рада. Континуалан и интермитентни рад електромотора. Врсте погона. Залетање и кочење електромотора. Рекуперације електричне енергије у мрежу.

Избор електромотора. Каталошки подаци електромотора. Обавезне мере по међународним стандардима. Облици уградње. Степен механичке заштите. Снага, енергетска ефикасност и број обртаја. Замајна маса. Електричне карактеристике. Означавање типова. Натписне таблице.

Спрезање електромотора са мрежом. Уређаји и елементи за укључење и заштиту електромотора (склопке, моторни заштитни прекидачи, контрола температуре итд.).

Управљање електромоторима. Управљање укључењем и искључењем као и упуштањем (реверзирање, звезда троугао, двобрзински мотори) помоћу контактора. Помоћни и временски релеји, бројачи, заштитни релеји. Реализација самоодржања, блокада изборних и логичких функција. Секвенционалне шеме. Обрада грешака. Управљање помоћу програмабилних логичких контролера. Повезивање контактора, тастера и сигналних сијалица на улазе и излазе PLC-а.

Уређаји за подешавање брзине обртања. Могућности подешавања брзине обртања једносмерних, асинхроних и синхроних мотора. Улога тиристорских исправљача и транзисторских претварача фреквенције и напона. Начин остваривања повратне спреге.

Примери сложених погонских система. Кранови, алатне машине, лифтови, црпне станице и друго.

Израда документације за електромоторне погоне. Израда прегледних (једнополних) шема. Израда шема повезивања енергетских и управљачких уређаја. Израда прикључних планова. Израда документације физичког распореда опреме, кабел листе и листе ожичења.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (31)

1. Оглед мотора једносмерне струје са независном побудом помоћу електричне кочнице.

2. Оглед мотора једносмерне струје са редном побудом помоћу електродинамометра.

3. Добијање карактеристике празног хода синхроног генератора.

4. Добијање карактеристике кратког споја.

5. Добијање спољне карактеристике синхроног генератора.

6. Добијање карактеристике побуде синхроног генератора.

7. Оглед паралелног рада синхроних генератора.

8. Реализација реверзирања асинхроног мотора са применом на отварање и затварање гаражних врата.

9. Повезивање електромотора једносмерне струје са независном побудом са тиристорским исправљачем (регулатором). Пуштање у рад. Подешавање параметара.

10. Повезивање асинхроног мотора са транзисторским претварачем фреквенције и напона. Пуштање у рад. Подешавање параметара.

11. Израда техничке документације за систем који се састоји од више електромотора.

12. Реализација система електромоторног погона према претходној документацији.

13. Пуштање у погон и тестирање система према претходној реализацији.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

(трећи и четврти разред)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз теоријску наставу и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици а лабораторијске вежбе се реализују у специјализованој лабораторији или школској радионици. За оне вежбе које није могуће реализовати у школи, организовати посету предузећима која се баве овим послом.

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на три групе. Вежбе радити сваке друге недеље по два спојена часа. Вежбе изводити тако да се за два спојена часа ураде мерења, израчунавања и дијаграми. Уколико могућности дозвољавају, сви ученици треба да раде исту вежбу, или радити у циклусима до највише пет вежби.

Проверу вештина стечених кроз лабораторијске вежбе, у току школске године урадити најмање два пута, кроз одбрану вежби.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји електричних машина су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену ; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Најпре се изучава најједноставнија електрична машина - трансформатор, најраспрострањенији уређај у електроенергетици, чија теорија може да се примени и за остале електричне машине. Због тога ова тема се обрађује са 27 часова. Начини намотавања обртних машина за наизменичну струју се обрађује у поглављу увод у електричне машине. Цртање намотаја са различитим изведбама (бројем фаза, броја пари полова, жљебова и др.) треба задати у облику домаћег задатка. С обзиром на распрострањеност асинхроних мотора за обраду је предвиђено 28 часова. Треба обратити пажњу и на асинхроне генераторе који добијају све већу примену код обновљивих извора електричне енергије.

Синхроне машине се обрађују са 22 часа. Акценат је на генераторима велике снаге. Међутим и мали синхрони генератори добијају примену код обновљивих извора електричне енергије и електроагрегата. Треба споменути и сихроне моторе са сталним магнетима. Паралелан рад и синхронизацију са мрежом треба подробно обрадити и извести демонстрацију у лабораторији или барем симулацију на PC рачунару.

Код излагања водити рачуна о томе да се користи само теоретски апарат који се учи из математике и основа електротехнике. Према истим принципима треба се ослонити на стечена знања из електричних мерења и основа рачунарства.

Електроморни погони су предвиђени са 25 часова. Обратити пажњу на каталошке податке и на избор електромотора. Детаљније објаснити европски приступ енергетској ефикасности. Код управљања електромоторним погонима треба објаснити да класичне релејне шеме представљају основу за израду програма за програмабилне логичке контролере (PLC). Акценат треба ставити и на примену транзисторских претварача фреквенције и напона. Навести примере из праксе и по могућности посетити предузећа (погоне) где су такви примери остварени.

Код извођења теоретског дела програма постепено треба укључити примену рачунара. Рачунарске демонстрације треба припремити у облику презентација, анимација и симулација (PowerPoint, DasyLab, MatLab).

Постојеће лабораторије за испитивање електричних машина треба осавременити. Класичну мерну опрему постепено треба допунити са уређајима за виртуелну инструментацију (VI). То значи PC рачунар на сваком радном месту, аквизиционе картице и уређаје, као и адекватан програм за аквизицију и виртуелну инструментацију (нпр. LabVIEW).

За извођење вежби из електромоторних погона, треба набавити неколико претварача фреквенције и напона мале снаге (нпр. Siemens SINAMICS G110 0,75kW), као и бар један тиристорски исправљач (регулатор) за регулацију броја обртаја електромотора једносмерне струје. Управљачке функције могуће је реализовати применом релејне технике, али треба тежити примени PLC уређаја (нпр. Сиеменс LOGO)

Уколико мерна опрема у физичком облику не постоји (рецимо за област синхроних машина) вежбе могуће је заменити израдом симулације на PC рачунару.

Одступање од програма може да буде до 20% али мора да га одобри стручни орган школе.

ЕЛЕКТРИЧНЕ МРЕЖЕ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета електричне мреже је стицање знања о електричним и механичким карактеристикама елемената за изградњу и одржавање електроенергетских водова и оспособљавање ученика за припрему техничке документације потребне за извођење електроенергетских водова (од припремних радова, израде пројекта, изградње водова до пуштања у погон).

Задаци наставе предмета су:

- упознавање са врстама мрежа и елемената подземних и надземних електроенергетских водова;

упознавање са изградњом ваздушних и кабловских мрежа;

упознавање ученика са визуелним изгледом мреже у нормалном раду и у случају хаварије изазване механичким или електричним узроцима;

оспособљавање ученика да користе Техничке препоруке ЕД Србије (Електровојводине), одговарајуће прописе (ИЕЦ итд);

упознавање са мерама заштите на раду, ХТЗ опреме, правилима за рад у близини напона и под напоном, уласком у објекат под напоном итд.;

упознавање најчешћих поремећаја и сметњи које настају у електричним мрежама, њиховим последицама и начинима отклањања;

увођење ученика у основе термичког, електричног и механичког прорачуна електроенергетских водова и оспособљавање за израду једноставнијег пројекта нисконапонске мреже;

упознавање ученика са проблемима који се јављају при нормалном погону електричних мрежа и начинима одржавања;

упознавање прописа и правилника о одржавању електроенергетских водова као и радова који се изводе у безнапонском стању, у близини напона и под напоном;

оспособљавање ученика за успешније изучавање садржаја програма практичне наставе и омогућавање ученицима усавршавање у другим областима електротехнике.

III РАЗРЕД

(2 часа недељно, 70 часова годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

ОПШТИ ДЕО (6)

Увод. Електроенергетски систем. Врсте електричних мрежа. Стандардни напони електричних мрежа. Пад напона. Графички симболи и представљање електроенергетских водова у плановима. Системи за расподелу електричне енергије (радијални, затворени, спојни вод...).

ЕЛЕМЕНТИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ВОДОВА - НАДЗЕМНИ ВОДОВИ (20)

Проводници и заштитна ужад (материјал, конструкција). Стандардни пресеци проводника и заштитне ужади. Стубови (подела, конструктивни облици). Корона. Избор стубова. Потребна висина стуба. Распоред проводника на стубу. Темељи стубова. Нисконапонски и високонапонски изолатори. Носачи изолатора. Конзоле. Овесни прибор. Формирање изолаторског ланца. Прибор за спајање проводника. Спојнице. Стезаљке. Допунски елементи вода: заштитна арматура, пригушивач

вибрација, сигнална опрема, заштитна ужад, уземљивачи. Стубови јавне расвете и светиљке јавне расвете.

КАБЛОВСКИ ВОДОВИ (8)

Каблови (подела, конструкција). Означавање каблова и њихова примена. Боје жила каблова и различити системи напајања (плава - "нула", плава - "фаза"). Кабловски прибор. Кабловске главе. Кабловске спојнице. Кабловске прикључне кутије и разводни ормани. Кабловска канализација. Технике које користимо приликом израде кабловских глава и кабловских спојница.

САМОНОСЕЋИ КАБЛОВСКИ СНОП (5)

Самоносећи кабловски сноп за ниски напон. Самоносећи кабловски сноп за средњи напон. Прибор за самоносећи кабловски сноп: стезаљке, носачи, спојнице, Кабловске главе за самоносећи кабловски сноп.

ИЗГРАДЊА НАДЗЕМНИХ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ВОДОВА (10)

Припремни радови (припремање трасе вода, врсте складишта). Грађевински радови (копање јама за стубове и израда темеља). Подизање стубова (подупирачем, ротацијом, монтажном иглом, помоћу механизације). Електромонтажни радови. Развлачење проводника. Причвршћивање проводника на потпорне изолаторе. Причвршћивање проводника на изолаторски ланац. Монтирање заштитне опреме. Завршни радови.

ИЗГРАДЊА КАБЛОВСКИХ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ВОДОВА (8)

Корелација са изградњом надземних водова (припремни радови и слично). Полагање каблова директно у ров. Начини полагања каблова (ручно, директно са возила, помоћу витла и вучног ужета, помоћу транспортера). Полагање каблова у кабловску канализацију. Настављање каблова. Завршни радови. Специјални случајеви полагања електроенергетских каблова.

ИЗГРАДЊА ВОДОВА СА САМОНОСЕЋИМ КАБЛОВСКИМ СНОПОМ (3)

Изградња нисконапонских и средњенапонских водова са самоносећим кабловским снопом.

ПОРЕМЕЋАЈИ У ЕЛЕКТРИЧНИМ МРЕЖАМА (7)

Кратки спојеви. Заштита од кратких спојева. Земљоспојеви. Заштита од земљоспојева. Пренапони - индуковани. Пренапони од директног удара грома. Проналажење и отклањање кварова. Радови у безнапонском стању. Радови у близини напона и радови под напоном.

ОДРЖАВАЊЕ ЕНЕРГЕТСКИХ ВОДОВА (3)

Прописи. Правилници. Преглед, ревизија и ремонт. Заштитне мере и средства личне заштите на раду.

IV РАЗРЕД

(2 + 1 час недељно, 62 + 31 час годишње и 42 часа у блоку)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

УВОД (1)

Сврха и врсте прорачуна електричних мрежа.

ТЕРМИЧКИ ПРОРАЧУН ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ВОДОВА (2)

Избор пресека проводника надземних водова према дозвољеном струјном оптерећењу уз примену табела. Избор пресека проводника кабловских водова према дозвољеном струјном оптерећењу уз примену табела.

ЕЛЕКТРИЧНИ ПРОРАЧУН ВОДОВА (27)

Основни параметри (4)

Параметри вода и еквивалентне шеме. Рачунски омски отпор, рачунска индуктивност и рачунска капацитивност вода. Одводност вода. Корона.

Електрични прорачун водова ниског напона (12)

Отворен вод (оптерећен на крају и на више места). Отворен разгранати вод. Затворен вод напајан из два енергетска извора. Затворен вод у облику прстена, напајан из два енергетска извора. Губитак снаге и однос између процентуалног губитка снаге и пада напона. Електрични прорачун нисконапонских водова са оптерећењима која нису чисто омског карактера. Пад напона и губитак снаге у трофазним водовима. Несиметрично оптерећен трофазни систем. Упоређивање водова трофазног и једнофазног система по количини утрошеног материјала за проводнике.

Електрични прорачун водова високог напона (11)

Електрични прорачун по еквивалентној шеми са редним параметрима. Напонски дијаграм. Вод оптерећен на више места (фазорски дијаграм). Губици снаге и степен искоришћења вода. Електрични прорачун по еквивалентној "п" шеми (фазорски дијаграм). Ферантијев ефекат. Трансформатор као елемент електроенергетског система. Фазорски дијаграм напона преносног система. Појам природне снаге вода. Појам стабилности система.

МЕХАНИЧКИ ПРОРАЧУН НАДЗЕМНИХ ВОДОВА (12)

Опште о прорачуну. Одређивање угиба на равном терену. Одређивање угиба на косом терену. Додатно оптерећење од снега, леда и иња. Додатна оптерећења услед дејства ветра. Понашање надземног вода при промени температуре. Критичан распон. Критична температура. Одређивање напрезања из једначине промене

стања. Монтажне криве и табеле. Одређивање угиба према идеалном распону. Одређивање димензије главе стуба и избор потребне висине стуба.

ЗАШТИТА ЕЛЕКТРОДИСТРИБУТИВНИХ ВОДОВА (4)

Прекострујна и земљоспојна заштита. Препоруке за подешавање заштите у мрежи 10, 20 и 35 kV.

ПРОЈЕКТОВАЊЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ МРЕЖА (12)

Упутство за пројектовање електричних мрежа. Одређивање потребног броја трансформаторских станица и избор висине напона. Избор трасе надземних водова и подземних водова. Трасирање и снимање профила. Одређивање положаја стубова по уздужном профилу трасе. Услов за прво стављање електроенергетског вода у погон. Документација. Интерни преглед. Сагласност.

БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАДУ НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИМ ОБЈЕКТИМА (4)

Опште мере за безбедност и здравље при раду на електроенергетским објектима. Безбедност при раду на надземним водовима. Безбедност при раду на подземним водовима. Основна начела организације рада (документа за рад, организационе мере).

НАПОМЕНА:

Ученици четвртог разреда у току школске године раде две писмене вежбе и један пројекат електричне мреже.

РАЧУНСКЕ ВЕЖБЕ (31)

1. Израда ситуационог плана за пројекте.

2. Термички прорачун надземних и кабловских електроенергетских водова.

3. Одређивање пада напона и пресека проводника у отвореном разгранатом воду.

4. Одређивање максималног пада напона у затвореном воду напајаном из два енергетска извора.

5. Одређивање пресека проводника према датом паду напона у затвореном воду напајаном из два енергетска извора.

6. Одређивање расподеле оптерећења у прстенастом облику вода напајаног из два енергетска извора.

7. Отворен високонапонски вод са неколико оптерећења. Одређивање напонских прилика вода, губитка снаге у воду и степена искоришћења вода према еквивалентној редној шеми.

8. Одређивање додатног оптерећења вода услед снега, леда и иња, као и ветра.

9. Одређивање стварног напрезања проводника ? при максималном угибу графичким путем. Израчунавање максималног угиба дужине проводника у распону.

10. Смернице и упутства за пројектовање нисконапонских електроенергетских мрежа .

11. Примери прорачуна електричне енергије и вршне снаге потрошача прикључених на електродистрибутивну мрежу.

12. Обликовање мреже у оквиру пројекта.

13. Израда пројекта нисконапонске мреже. Избор пресека проводника и прорачуна пада напона.

14. Преглед пројекта нисконапонске електричне мреже.

НАСТАВА У БЛОКУ (42 часа годишње)

1. Обилазак и упознавање са радом у једној од електрана. (8)

2. Обилазак и упознавање са радовима на електроенергетским надземним водовима ниског напона приликом изградње или ремонта. (6)

3. Обилазак и упознавање пројектног - дистрибутивног предузећа ради упознавања израде техничке документације, техничке припреме, организације рада и израде пројекта. (8)

4. Обилазак и упознавање са електромонтажним радовима на електроенергетским кабловским водовима приликом изградње или ремонта. (6)

5. Обилазак и упознавање са радовима у једној трансформаторској станици. (6)

6. Обилазак и упознавање са радом диспечерског центра. (8)

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

III РАЗРЕД

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји електричних мрежа су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да

формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Стечена знања су теоретска али су веома битна ученицима у практичном раду и стручном оспособљавању.

При реализацији тематске целине "Општи део" ученицима показати шеме Преносних мрежа Србије (110 kV, 220 kV, 400 kV), повезаност са суседним земљама у циљу међусобне размене електричне енергије и објаснити шта чини један електроенергетски систем. Такође показати и шему дистрибутивне мреже места у којем се налази школа. Приликом обраде наставне јединице "Стандардни напони ел. мрежа" тражити од ученика да разграниче шта је стандардна вредност напона мреже (нисконапонске, средњенапонске, високонапонске, мреже ултрависоког напона) а шта највиши напон опреме. Приликом реализације осталих наставних јединица, дате теме користити прилоге дате у уџбенику или неке друге које је наставник припремио.

У оквиру "Система за расподелу електричне енергије" обрадити сваки систем појединачно и указати које су им предности а који недостаци.

У тематској целини "Надземни водови" најпре поновити са ученицима материјал за израду проводника и заштитне ужади (на основу стручних знања из предмета Електротехнички материјали) а затим обрадити легуре алуминијума и бакра које се користе за израду проводника. Приликом обраде конструктивних облика проводника посебну пажњу посветити проводницима у снопу како би се ублажио ефекат короне. Корону обрадити информативно (локална и општа корона) без извођења Пиковог обрасца.

Стубове поделити и према материјалу и према функцији у воду уз детаљну обраду сваког од њих понаособ.

Приликом упознавања "Конструктивних елемената водова" најпре треба извршити одређену поделу елемената а затим их обрадити према значају. Посебно треба нагласити функцију сваког елемента у преносу електричне енергије и начин функционисања а затим дати конструктивне облике стандардних типова, користећи при томе готове моделе, скице или фотографије.

Приликом обраде Допунских елемената водова, односно заштитног ужета, показати примере оптичких каблова уграђених у заштитним ужадима високонапонских водова ("FUJICRA", "PHILIPS", "NOVKABEL"). Такође дати преглед савремених техничких решења оптичког кабла у заштитном ужету:

1. Оптички кабл уграђен у заштитно уже OPGW;

2. Оптички кабл учвршћен за заштитно уже;

3. Оптички кабл уграђен у фазни проводник;

4. Самоносећи оптички кабал по далеководним стубовима.

Стубове јавне расвете и светиљке јавне расвете обрадити као посебну наставну јединицу уз коришћење каталога јер се ученици са тим нису срели у предмету електричне инсталације. Стубну трансформаторску станицу 10/0, 4 kV или 20/0, 4 kV или 35/0, 4 kV нацртати са шематским распоредом опреме, у складу са "Техничким препорукама ЕД Србије.

У оквиру тематске јединице "Кабловски водови" извршити најпре поделу каблова (према напону, врсти струје, броју жила итд.), објаснити шта чини конструктивну целину кабла (показати облике пресека проводника)и показати неке од каталога произвођача каблова или моделе уколико их школа поседује. Означавање каблова објаснити на примерима уз коришћење прилога који се налази на крају уџбеника.

Објаснити "Кабловске главе и кабловске спојнице" за унутрашњу и спољашњу монтажу, нисконапонске и високонапонске. Поменути технике израде кабловских глава и спојница (на бази ливења изолационих смола у калупима, на бази изолационих трака и техника топлог и хладног скупљања материјала).

Код "Самоносећих кабловских снопова" истаћи где се употребљавају, шта чини њихову конструкциону целину, које су стандардне ознаке а стандардне пресеке и остале карактеристике дати табеларно. Прибор за вешање, настављање и завршавање самоносећих кабловских снопова обрадити уз осврт на већ обрађене стезаљке, компресионе спојнице и сл. Користити скице и готове моделе у сарадњи са наставницима практичне наставе.

Све фазе поглавља "Изградње електроенергетских водова" обрадити у учионици, почевши од припремних радова, грађевинских, електромонтажних, до завршних. Радити део по део, уз помоћ скица и фотографија. Нарочито инсистирати да се ученици науче на часовима практичне наставе изради везова (једноставних унакрсних веза, појачаних унакрсних везова итд.) и другим операцијама при монтирању опреме на стубове. Пожељно би било да школе набаве филмове из којих

ученици могу да виде све фазе изградње високонапонских водова, уз стручно објашњење сваке фазе изградње. Наглашавати важност примене прописаних заштитних мера и средстава личне заштите на раду. По могућству ученике у току школске године извести на терен где се врши изградња или реконструкција једне надземне или једне подземне мреже.

У поглављу о "Поремећајима у електричним мрежама" није потребно улазити у већа теоретска разматрања. Ученицима треба објаснити најчешће кварове и сметње у водовима, узроке њихових појава, начин манифестовања и последице. Објаснити или показати локатор квара уз осврт на два најчешћа квара (кратак спој на произвољном месту и прекид фаза) преко фактора рефлексије (r = z-zk / z+zk · 100%). На графикону показати како изгледа рефлектовани импулс у та два случаја.

Код обрађивања "Прегледа, ревизије и ремонта" скренути пажњу ученицима на њихов значај за погонску сигурност вода, затим на прописе као и на заштитне мере и средства личне заштите на раду. Детаљно објаснити термовизијска испитивања. Како се квалитет испоручене електричне енергије, између осталог, цени по уредном снабдевању, а број интервенција на мрежама је доста велики, то се радовима у близини напона, а посебно радовима под напоном, придаје велики значај. Због тога наставним јединицама "Радови у безнапонском стању, радови у близини напона и радови под напоном" треба посветити дужну пажњу. Објаснити све врсте радова који се обављају са детаљним фазама операција, уз примену одговарајућег алата и прописаних заштитних мера.

У току рада настојати да ученици користе уџбеник и приручник са табелама и скицама, а такође саопштити ученицима сваку нову информацију, било да се ради о неком новом елементу, новом материјалу, новој технологији, новом пропису или стандарду итд.

Одступање од програма може да буде до 20% али мора да га одобри стручни орган школе.

IV РАЗРЕД

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз теоријску наставу и рачунске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализују у учионици, а рачунске вежбе у специјализованој лабораторији или рачунарској учионици. Треба их организовати тако да ученици раде везано по два часа. Ученике једног одељења поделити у три групе при реализацији ових вежби.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји електричних мрежа су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина

наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену ; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Све прорачуне електроенергетских водова треба изводити у учионици кроз рачунске примене, користећи одговарајуће табеле. Бројчане вредности појединих величина треба бирати тако да одговарају вредностима у пракси, настојати да се код ученика развије осећај за просуђивање да ли је израчуната вредност у реалним границама или се у рачуну негде погрешило. Треба их навикавати да самостално раде и да сами себе контролишу.

Електрични прорачун нисконапонских водова изводити за све системе расподеле, од отвореног вода до сложене мреже. При прорачуну високонапонских водова према еквивалентној редној шеми, треба прво, на фазорском дијаграму напона и струје објаснити карактеристичне величине, затим извршити занемаривања и поједностављивања која су довољно тачна за праксу.

При обради електричног прорачуна према еквивалетној "π" шеми нарочито нагласити и показати на фазорском дијаграму утицај капацитивне струје на напонске прилике вода. Прорачун изводити по овој шеми само за боље ученике.

У вези са механичким прорачуном водова, обратити пажњу на израчунавање максималног угиба, као и монтажних кривих. Објаснити ученицима њихов значај и примену.

О пројектовању водова дати само упутства. Међутим, стално треба наглашавати да је важно придржавати се важећих прописа и правилника који регулишу изградњу електроенергетских водова.

За стављање вода под напон треба детаљно објаснити све припремне радње, затим услове и сву потребну документацију.

Вежбе које су предвиђене у оквиру овог предмета треба одржавати сваке друге недеље по два часа при чему се одељење дели на три групе.

После завршеног електричног и механичког прорачуна нисконапонског вода треба појединачно ученицима поделити пројектне задатке за израду једног, по обиму мањег, пројекта нисконапонске дистрибутивне мреже. Уз помоћ предметног наставника, на часовима вежби (6 часова) у школи, ученици треба да ураде пројектни задатак. Препоручује се ако су у могућности школе да се пројекат уради на рачунару.

Анализу и оцењивање пројекта обавити уз активно учешће ученика, у оквиру петнаесте вежбе, како би се код ученика развила свест о самоевалуацијама, што је један од предуслова за остваривање дугорочног циља образовања.

Одступање од програма може да буде до 20% али мора да га одобри стручни орган школе.

Упутство за блок наставу

Ученици треба да посете неку електрану, да се упознају са радом и елементима постројења. Нарочито посветити пажњу обиласку неке нисконапонске мреже и пројектно-дистрибутивног предузећа. Ученици треба да се упознају са израдом техничке документације потребне за изградњу или реконструкцију електроенергетских водова, да се упознају са организацијом послова на изградњи и одржавању електроенергетских водова. Треба омогућити ученицима да посете лабораторије за разна мерења и испитивања елемената електроенергетских водова.

Приликом обиласка електроенергетских водова, било надземних, било подземних, ученици би требало да се упознају са организацијом екипе која ради на утврђивању и проналажењу кварова, како би се упознали са уређајима и методама за проналажење кварова.

За сваки дан наставе у блоку ученик је обавезан да води свој дневник рада. Пожељно је да он буде рађен рачунаром, јер се на такав начин добија на његовом квалитету, а истовремено ученик се навикава на педантност и прецизност у изради техничких списа и документације, што је са васпитне стране јако значајно.

Наставу у блоку треба организовати у току године тако да ученици раде у преподневној смени а професори у поподневној. У том случају неће бити губљења часова у другим одељењима. Могући је и садашњи начин реализације наставе у блоку, али само у изузетним случајевима.

ЕЛЕКТРИЧНА ПОСТРОЈЕЊА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета електрична постројења је стицање знања о класичним (конвенционалним) енергетским изворима, улогом и врстама трансформаторских и разводних постројења, овладавање вештинама за правилан избор појединих елемената постројења и оспособљавање за пројектовање мањих постројења средњих напона.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање улоге, конструктивних облика и принципа функционисања свих елемената у електранама и разводним постројењима;
- упознавање техничких прописа, како се у руковању и експлоатацији постројења не би угрозили људски животи и нанела материјална штета;
- упознавање проблема који се јављају у току експлоатације разводних постројења и начина поступања при решавању тих проблема;
- овладавање потребним вештинама за пројектовање мањих постројења.

III РАЗРЕД

(2 часа недељно, 70 часова годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

УВОД (3)

Развој електрификације. Производња и пренос електричне енергије. Улога трансформаторских и разводних постројења у преносу електричне енергије. Потрошачи електричне енергије.

ЕЛЕКТРАНЕ (16)

Подела и врсте извора електричне енергије. Термоелектране: подела, опште карактеристике, губици, делови, котао и котловско постројење, парне турбине, пречишћавање димних гасова.

Утицај ТЕ на човекову околину и биљни свет. Термоелектране на гас и ТЕ-ТО. Перспективе природног гаса. Нуклеарне електране: принцип рада, делови, развој. Хидроелектране: врсте, подела, предности над ТЕ. Делови ХЕ, губици енергије у ХЕ, одређивање снаге ХЕ. Водне турбине и њихове особине. Реверзибилне ХЕ. Изградња електрана код нас и у свету. Дијаграми оптерећења. Електрични уређаји у електрани.

ЕЛЕМЕНТИ РАЗВОДНИХ ПОСТРОЈЕЊА (20)

Сабирнице и спојни проводници. Потпорни и проводни изолатори. Прекидачи снаге: улога, подела, врсте прекидача, особине појединих прекидача. Растављачи. Растављачи снаге. ВН осигурачи. Мерни трансформатори: врсте и опште карактеристике.

ВН каблови. Одводници пренапона. Пригушнице. Кондензатори и кондензаторске батерије. Уређаји за управљање потрошњом електричне енергије (МТК).

ТРАНСФОРМАТОРСКА И РАЗВОДНА ПОСТРОЈЕЊА (5)

Подела постројења и основни захтеви. Постројења за унутрашњу монтажу. Отворена и оклопљена постројења. Постројења за спољашњу монтажу. Металом оклопљена и гасом СФ6 изолована постројења.

ТРАНСФОРМАТОРИ СНАГЕ У ПОСТРОЈЕЊИМА (3)

Опште и основне карактеристике енергетских трансформатора. Групе спрезања и губици снаге у трансформаторима. Паралелни рад трансформатора. Избор снаге и типа трансформатора.

ПОСТРОЈЕЊА ЈЕДНОСМЕРНЕ СТРУЈЕ (3)

Употреба једносмерне струје у индустрији и саобраћају. Усмерачи и усмерачке станице. Акумулаторске батерије.

ЕЛЕКТРИЧНЕ ШЕМЕ (6)

Графички симболи. Једнополне и трополне шеме. Шеме деловања, развијене шеме, монтажне шеме. Читање шема.

КОМАНДНИ И СИГНАЛНИ УРЕЂАЈИ (6)

Општи принципи управљања постројењем. Покретање склопних уређаја. Сигнализација. Аутоматско поновно укључење. Блокирање растављача.

ТАРИФА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ (2)

Опште карактеристике тарифа, тарифни ставови, врсте тарифа. Побољшање економичности, изравнавање дијаграма оптерећења.

РАДОВИ НА ИЗГРАДЊИ ЕЛЕКТРИЧНИХПОСТРОЈЕЊА (6)

Монтажни радови у ћелијама и пољима, у зградама и на отвореном простору. Прописи о извођењу радова у електричним постројењима. Радови у безнапонском стању, у близини напона и под напоном. Заштитне мере и средства заштите на раду.

IV РАЗРЕД

(2+1 час недељно, 62+31 час годишње и 48 часова у блоку)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

УВОД (2)

Узроци напрезања елемената у електроенергетским постројењима. Критеријуми за избор елемената постројења.

СТАНДАРДНИ НАПОНИ (2)

Стандардни напони електричних мрежа. Стандардни степен изолације. Најмањи дозвољени размаци делова под напоном.

ПРЕНАПОНИ (2)

Унутрашњи и спољашњи пренапони. Средства за заштиту од пренапона, координација изолације.

КРАТКИ СПОЈЕВИ (4)

Узроци настајања кратких спојева, врсте кратких спојева, штетне последице кратких спојева. Расподела струја и напона у мрежи са кратким спојем. Одређивање струје кратког споја (ударна, прекидна и трајна струја кратког споја).

ИЗБОР ЕЛЕМЕНАТА ПОСТРОЈЕЊА (10)

Избор елемената на страни високог и ниског напона с обзиром на струје кратких спојева: сабирница, потпорних и проводних изолатора, растављача, осигурача, прекидача снаге, мерних трансформатора, енергетских трансформатора, пригушница, одводника пренапона.

ЗЕМЉОСПОЈЕВИ (4)

Узроци појаве земљоспојева. Врсте земљоспојева, штетне последице земљоспојева. Заштита од земљоспоја у мрежама са различитим начином повезивања неутралне тачке.

УЗЕМЉЕЊЕ У ЕЛЕКТРИЧНИМ ПОСТРОЈЕЊИМА (5)

Сврха уземљења, погонско и заштитно уземљење, прописи. Дејство електричне струје на људски организам, напон корака и додира. Прорачун уземљивача. Мерење отпорности уземљења.

РЕЛЕЈНА ЗАШТИТА У ЕЛЕКТРИЧНИМ ПОСТРОЈЕЊИМА (28)

Врсте кварова и ненормалних режима рада. Основни захтеви који се постављају пред релејну заштиту. Подела релеја према принципу деловања, врсти контролисане величине, начину прикључка, објекту штићења и начину реаговања окидања. Струјни релеји, напонски релеји, дистантни, помоћни и сигнални релеји. Заштита генератора: кварови и ненормална стања код СГ. Заштита статора и ротора генератора.

Заштита енергетских трансформатора, кварови и ненормална стања код трансформатора. Бухолц заштита, заштита трансформатора од кратких спојева, котловска заштита, заштита трансформатора од преоптерећења. Заштита сабирница.

ЕЛЕКТРИЧНА ПОСТРОЈЕЊА У РАДУ (5)

Диспечерска служба и центри. Даљинска мерења, даљинско управљање и сигнализација. Управљање и аутоматизација трафостаница и електроенергетских разводних постројења. Структура система заснована на управљачким терминалима.

РАЧУНСКЕ ВЕЖБЕ (31)

1. Одређивање снаге и струје кратког споја методом редукованих релативних расипања.

2. Избор пресека сабирница. Давање упутства и смерница за коришћење таблица за избор елемената постројења.

3. Провера одабраног пресека сабирница на термичка и динамичка напрезања.

4. Прорачун елемената на високонапонској страни: изолатора, прекидача, растављача, ВН осигурача, мерних трансформатора.

5. Прорачун уземљења.

6. Паралелан рад трансформатора, спреге и расподела снаге.

7. Смернице и упутство за израду пројекта трафостанице средњег напона.

8. Прекострујни релеји са струјно независном временском карактеристиком. Принцип постављања и временско затезање.

9. Усмерена и неусмерена заштита водова.

10. Диференцијална заштита трансформатора.

11. Дистантна заштита водова.

12. Пријем пројекта.

13. Повратно јављање. Блокирање растављача. Показивач положаја прекидача.

14. Прорачун снаге кондензаторске батерије. Поправак фактора снаге.

15. Дијаграм оптерећења. Производни трошкови за 1 kWh. Тарифе.

НАСТАВА У БЛОКУ (48)

1. Посета образовном - школском центру дистрибуције ради упознавања са мерама и средствима заштите на раду.

2. Обилазак и упознавање са радом диспечерског центра.

3. Даљинско управљање и релејна заштита.

4. Обилазак и упознавање са радом стубне ТС 10/0,4 kV.

5. Обилазак и упознавање са радом оклопљене ТС 10/0,4 kV.

6. Обилазак и упознавање са радом класичне ТС 35/10 kV.

7. Обилазак и упознавање са радом оклопљене ТС 35/10 kV.

8. Обилазак и упознавање са радом ТС 110/10 kV.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

III РАЗРЕД

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји електричних постројења су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Стечена знања су теоретска али су веома битна ученицима у практичном раду и стручном оспособљавању.

У уводном делу нагласити значај трансформације напона и улогу коју при томе имају трансформаторска и разводна постројења.

При разматрању поглавља о електранама не треба се упуштати у велика теоријска разматрања. Ученицима треба објаснити само поделу електрана, типове електрана и њихове специфичности, локацију електрана и опрему у електранама. Затим на шематском приказу целокупног постројења објаснити принципе рада појединих електрана.

Елементе разводних постројења треба објашњавати тако да се прво истакне значај и функција сваког елемента а затим ученици треба да упознају стандардне типове елемената наших произвођача. При томе треба користити готове моделе, скице и фотографије.

Трансформаторска и разводна постројења, као и постројења једносмерне струје обрадити само принципијелно, користећи при томе скице, шеме и фотографије.

Трансформаторе снаге објаснити у кратким цртама и то прво њихову функцију, затим конструкцију а онда групе спрезања. Треба нагласити значај примене појединих група а нарочито услове које треба испунити за паралелан рад трансформатора.

Веома је важно да ученици у оквиру области електричне шеме сазнају какве све шеме постоје, чему служе и да науче да их читају.

Радове на изградњи електричних постројења треба објашњавати помоћу скица и фотографија, као и у оквиру практичне наставе у школи. По могућности, објашњавати им поступак монтаже појединих елемената део по део. При томе је важно наглашавати значај прописа као и примене предвиђених заштитних мера при раду.

Одступање од програма може да буде до 20% али мора да га одобри стручни орган школе.

IV РАЗРЕД

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз теоријску наставу и рачунске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализују у учионици, а рачунске вежбе у специјализованој лабораторији или рачунарској учионици. Треба их организовати тако да ученици раде везано по два часа. Ученике једног одељења поделити у три групе при реализацији ових вежби.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји електричних постројења су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за

реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену ; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Напомена: ученици четвртог разреда у току школске године раде две писмене вежбе и један пројекат TS.

При тумачењу појаве пренапона, кратких спојева и земљоспојева, не упуштати се у превелика теоријска разматрања нити прорачуне, већ само онолико колико је потребно за разумевање појаве. При томе обратити пажњу на поједине величине меродавне за избор појединих елемената постројења.

Избор елемената постројења показати на конкретним примерима, служећи се подацима наших произвођача опреме.

На векторским дијаграмима и уз најједноставнији прорачун, показати ученицима како се одржава земљоспој у изолованој мрежи, затим у компензованој а како у уземљеној. Треба им саопштити које су мреже код нас компензоване, које изоловане а које директно уземљене.

Уземљењима у електричним постројењима треба поклонити посебну пажњу. Потребно је детаљно образложити прописе у вези са радним и заштитним уземљењем. На неколико карактеристичних примера објаснити ученицима избор уземљивача.

С обзиром на значај релејне заштите, овој области треба поклонити више пажње. Ученицима треба на што једноставнији начин објаснити принцип рада. На одабраним примерима, помоћу шема, на часу образложити принцип рада а на вежбама

симулирати неке од кварова.
На примерима дневних и годишњих дијаграма оптерећења ученицима треба показати њихову сврху и значај. Такође им треба показати потребу за компензацијом реактивне енергије и на који начин се то изводи.

Након обрађене области "Избор елемената постројења", ученицима треба поделити податке за израду пројекта из области трансформаторских станица 10/0,4 kV. Пројекат треба да садржи: цртеж трополне шеме, избор електричне опреме с обзиром на струје кратких спојева, цртеж диспозиције трансформаторске станице са потребним пресецима, цртеж разводне табле ниског напона, прорачун и цртеж диспозиције уземљивача.

Одступање од програма може да буде до 20% али мора да га одобри стручни орган школе.

Организација блок наставе

Наставу у блоку треба организовати паралелно са блок наставом из предмета електричне мреже. Треба извршити поделу ученика на групе у зависности од броја ученика и захтева радне организације у којој се изводи блок настава.

За сваки дан наставе у блоку ученик је у обавези да води свој дневник рада. Пожељно је да буде рађен рачунаром, јер се на такав начин добија на његовом квалитету а истовремено ученик се навикава на педатност и прецизност у изради техничких списа и документације, што је са васпитне стране и јако значајно.

Наставу у блоку треба организовати у току године, тако да ученици раде у преподневној смени а професор у поподневној. У том случају неће се губити часови у другим одељењима. Могућ је и садашњи начин реализације наставе у блоку али само у изузетним случајевима.

ПРОЈЕКТОВАЊЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА И ОСВЕТЉЕЊА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета пројектовање електричних инсталација и осветљења је стицање знања и вештина у пројектовању електричних инсталација, њиховим функцијама, улози и начину израде пројектне документације, ради стицања вештина на практичној настави овог образовног профила; овладавање вештинама коришћења различитих програмских пакета у овој области и формирање вредносних ставова који доприносе развоју информатичке писмености неопходне за даље школовање, живот и рад у савременом друштву.

Задаци наставе предмета су:

упознавање својстава и карактеристика уређаја и опреме за извођење електричних инсталација;

упућивање у услове и захтеве који морају бити испуњени при изради пројектне документације;

схватање значаја заштитних мера у електричним инсталацијама приликом пројектовања и извођење електричних инсталација;

упознавање са основама пројектовања електричних инсталација осветљења и громобрана;

упознавање поступака и начина контролисања и мерење отпора уземљења у електричним инсталацијама;

оспособљавање ученика да користе Техничке препоруке ЕД Србије (Електровојводине) и одговарајуће прописе;

оспособљавање ученика за продубљивање знања из области пројектовања електричних инсталација, фотометријског прорачуна отвореног и затвореног простора и громобранских инсталација.

IV РАЗРЕД

(0 + 2 недељно, 0 + 62 годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИЗВОЂЕЊЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА (7)

Увод у пројектовање и извођење електричних инсталација. Пројектни задатак. Распоред елемената електричних инсталација према датој грађевинској основи. Употреба таблица са техничким прописима за разне елементе електричних инсталација као и употреба различитих дијаграма. Усвајање појединих елемената на основу прорачуна или табела. Израда једнополних и трополних шема као и шема деловања. Одређивање пресека проводника за разне системе, на основу струје оптерећења, врсте електричних инсталација и температуре околине.

Прорачун отпора распростирања разних врста уземљивача (тракасти, штапасти, контурни, темељни). Прорачун компензације реактивне снаге. Прорачун снаге дизел - електричног агрегата DEA. Текстуална документација пројекта. Посебан прилог о предузетим заштитним мерама против пожара и опасности од превисоког напона додира.

Поступак и начин контролисања и верификација својстава, карактеристика и квалитета електричних инсталација, према важећим техничким прописима.

Стандардни графички (спојни) симболи за инсталацијске нацрте и електричне шеме (боје и бројеви за обележавање жила и изолованих водова и каблова номиналног напона до 1 kV).

УПОЗНАВАЊЕ СА ПРОГРАМОМ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ (2)

Покретање програма. Графички едитор програма, подешавање екрана програма, уклањање елемената графичког едитора. Задаци за вежбање.

Палете: повезивање и подешавање палета. Основне команде: цртање линија, праве. Координате, подешавање цртежа, линије за цртање.

Цртање основног грађевинског плана - објекта (стана, викендице). Распоређивање зидова (спољашње линије зидова, унутрашње линије зидова). Цртање отвора за врата и балкон. Ротација објекта.

ПРОЈЕКТОВАЊЕ ЕЛЕМЕНАТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ ПОМОЋУ РАЧУНАРА (10)

Обрада добијене архитектонске основе. Убацивање симбола елемената: сијаличних места, прекидача, утичница, бојлера, мотора и других уређаја (програм за пројектовање).

Повезивање елемената линијама које представљају трасу проводника односно каблова (програм за пројектовање).

Означавање карактеристика елемената: струјно коло, снага у W или kW, висина уградње (од пода), а за прикључке бојлера, грејалице, мотора и др., слободна дужина кабла (програм Excel).

Писање текста (програм Word). Цртање разних шема (програм за пројектовање).

Израда пројектног задатка.

ПРОРАЧУН ОСВЕТЉЕЊА (3)

Прорачун осветљења затворених просторија (метода фактора корисности). Осветљење отворених простора (улица, тргова, паркова, спортских терена, фасада, споменика итд.).

ПРОГРАМСКИ ПАКЕТ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ ЈАВНОГ ОСВЕТЉЕЊА (10)

Програмски пакет. Модули пакета: улазни параметри, могућа решења помоћу којих се постижу задати светлотехнички захтеви.

Прорачун осветљења коловоза када су познате вредности свих неопходних улазних параметара. Графички преглед и нумерички резултати прорачуна.

Прорачун осветљења јавних простора код којих се јавља неправилан распоред светиљки (паркови, паркинзи, раскрснице, луке, спортски терени,...).

Основни технички подаци о свим светиљкама које су унете у посебну базу података.

Израда прорачуна уличног осветљења.

ПРОГРАМСКИ ПАКЕТ ЗА ФОТОМЕТРИЈСКИ ПРОРАЧУН УНУТРАШЊЕГ ОСВЕТЉЕЊА (10)

Методе прорачуна унутрашњег осветљења. Програмски пакет: унос података о пројекту, објекту, простор, странка, опис пројекта. Унутрашњост (тип просторија, геометрија, материјал за израду светиљке, избор светиљке).

Израда пројектног задатка.

ПРОЈЕКТОВАЊЕ ГРОМОБРАНСКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ (14)

Пројектовање громобранске инсталације. Увод у пројектовање. Одређивање нивоа заштите (изокерауничка карта). Делови громобранске инсталације.

Спољашња громобранска инсталација: Прихватни систем - хватаљке, спусни проводници, уземљење.

Унутрашња громобранска инсталација. Изједначавање потенцијала, близина громобранске и осталих инсталација.

Врсте кровова. Детаљи громобранске инсталације (спајање појединих елемената као и укрштање са кабловима за напајање објекта).

Општа документација: регистрација институције за пројектовање, решење о одређивању одговорног пројектанта, лиценца одговорног пројектанта. Пројектна документација: пројектни задатак, технички опис, технички услови, прорачуни, предмер и предрачун радова, коришћена регулатива и литература. Графички део. Израда примера пројекта.

ИЗРАДА ПРОЈЕКТА (6)

Израда комплетног пројекта стамбеног или индустријског објекта (користећи се претходним искуствима и уз реализацију вежби из овог предмета).

Општа документација: регистрација институције за пројектовање, решење о одређивању одговорног пројектанта, лиценца одговорног пројектанта.

Пројектна документација: пројектни задатак, технички опис, технички услови, прорачуни, предмер и предрачун радова, пројектоване мере заштите, коришћена регулатива и литература, подаци о пројектованој хваталици, графички део.

Израда примера пројекта.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Лабораторијске вежбе се реализују у рачунарској или специјализованој лабораторији опремљеној рачунарском опремом и одговарајућим софтверским пакетима за пројектовање.

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на три групе.

Препоруке за реализацију наставе: На почетку наставе урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послуже као оријентир за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе.

Оцењивање постигнутих вештина реализовати кроз индивидуалне задатке ученика за сваку наставну тему.

У уводном делу двочаса наставник истиче циљ и задатке одговарајуће наставне јединице, затим реализује теоријски део неопходан за рад ученика на рачунарима. Уводни део двочаса, у зависности од садржаја наставне јединице, може да траје највише 30 минута. Након тога организовати активност која, у зависности од теме, подстиче изградњу знања, анализу, критичко мишљење, интердисциплинарно повезивање. Активност треба да укључује практичан рад, примену ИКТ, повезивање и примену садржаја различитих наставних предмета, тема и области са којима се сусрећу изван школе. Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за учење и подстичу формирање ставова, уверења и система вредности у вези са развојем језичке и информатичке писмености, здравим стиловима живота, развојем креативности, способности вредновања и самовредновања.

При реализацији програма дати предност пројектној, проблемској и активној настави, кооперативном учењу, изградњи знања и развоју критичког мишљења. Подстицати тимски рад и сарадњу нарочито у областима где наставник процени да су присутне велике разлике у предзнању код појединих ученика. Пројекат ће ученици реализовати самостално и презентовати свима у групи.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање

ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

На почетку реализације вежби обавезно поновити програм за пројектовање помоћу рачунара како би ученици могли успешно да цртају основни грађевински план објекта, цртање отвора за врата и балкона и ротацију објекта. Приликом убацивања симбола и елемената електричне инсталације у архитектонску основу придржавати се техничких прописа и стандарда .

Подсетити ученике на Правилник о техничким нормативима за пројектовање електричних инсталација.

При пројектовању јавног осветљења, пројекат радити према редоследу који је дат у програмском пакету.

Нагласити значај унутрашњег осветљења и коришћење одговарајућег софтвера.

Приликом пројектовања громобранских инсталација, акценат ставити на пројектну документацију.

Одступање од програма може да буде до 20% али мора да га одобри стручни орган школе.

ОСНОВЕ АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета основе аутоматског управљања је стицање основних знања у вези система и елемената система аутоматског управљања, са акцентом на савремена техничка остварења и примену у области електроенергетике и индустрије.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање ученика са основама система аутоматског управљања;
- упознавање ученика са елементима аутоматског управљања (сензори, актори, командни и презентациони уређаји, уређаји за обраду сигнала);
- упознавање ученика са применом система аутоматског управљања у области електроенергетике и индустрије;
- оспособљавање ученика за израду техничке документације система аутоматског управљања мање сложености;
- оспособљавање ученика за израду апликационих програма за системе аутоматског управљања мање сложености;

оспособљавање ученика за пуштање у рад система аутоматског управљања мање сложености.

IV РАЗРЕД

(2+1 час недељно, 62+31 час годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

УВОД (2)

Историјски преглед. Потреба и значај аутоматизације.

СТРУКТУРА СИСТЕМА АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА (2)

Дефиниција процеса (објекат управљања). Сензори, актуатори. Уређаји за обраду сигнала. Командни и презентациони уређаји. Веза човека са процесом (машином).

КЛАСИФИКАЦИЈА СИСТЕМА АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА (4)

Управљање, регулација, вођење и надзор. Управљање са или без повратне спреге. Стационирано и транзиентно стање система. Стабилно и нестабилно стање система. Аналогни и дискретни системи. Континуални (у времену) системи и системи са временским узорковањем. Линеарни и нелинеарни системи. Централизовано и дистрибуирано управљање. Степени аутоматизације.

МЕРНИ ДАВАЧИ (7)

Намена и опште карактеристике сензора и мерних давача. Класификација сензора и мерних давача. Мерни давачи померај, брзине, силе, температуре, притиска, нивоа, протока и осветљености.

ИЗВРШНИ ЕЛЕМЕНТИ (2)

Намена и општа структура извршних елемената. Актуатори. Крајњи елементи. Примери: мотори, вентили, радни цилиндри.

КОМАНДНИ И ПРЕЗЕНТАЦИОНИ УРЕЂАЈИ (2)

Веза човека са машином HMI. Тастери, преклопке, тастатура и миш рачунара. Сигналне сијалице, звучна сигнализација, показни инструменти, LCD дисплеј, монитор рачунара.

СПРЕЖНИ ЕЛЕМЕНТИ (6)

Улога појачавача, Винстоновог моста, A/D и D/A претварача за обраду мерних сигнала. Потискивање сигнала сметњи. Линеаризација статичке карактеристике мерних давача. U/I претварачи сигнала.

Појам и класификација енергетских интерфејса. Тиристорски енергетски интерфејс.

Улога комуникационих интерфејса рачунара, рачунарских мрежа, Интернета и мобилне телефоније.

ДЕТЕКТОРИ СИГНАЛА ГРЕШКЕ (2)

Намена и класификација детектора сигнала грешке. Примери детектора сигнала грешке.

СИСТЕМИ УПРАВЉАЊА СА ПОВРАТНОМ СПРЕГОМ (12)

Дефиниција система управљања са повратном спрегом. Подела регулације: одржавање задате вредности, праћење задате вредности, сложени системи. Статичка анализа. Компензација поремећаја. Динамичка анализа. Временска кашњења у систему. Функција преноса. Стабилност система. Стабилизација система и побољшање динамике применом P, PI, PD, PID регулатора. Подешавање параметара регулатора. Принцип надређене (каскадне) регулације.

СИСТЕМИ УПРАВЉАЊА БЕЗ ПОВРАТНЕ СПРЕГЕ (5)

Дефиниција система управљања без повратне спреге. Класификација. Управљање са праћењем улаза. Програмско управљање на основу времена и/или вођено процесом. Начини описивања управљачких функција. Одређивање функција управљања путем ожичења. Програмирање коришћењем меморијских елемената.

PLC КОНТРОЛЕРИ И SCADA (10)

Појам и функција програмабилних логичких контролера. Принцип функционисања: учитавање улаза, обрада сигнала, исписивање излаза, бесконачна програмска петља. Конструкционе изведбе PLC уређаја: компактни уређаји, модуларни уређаји. Повезивање PLC уређаја са акторима, сензорима, као командним и презентационим уређајима. Програмирање PLC уређаја. Представљање релејних шема помоћу Ладдер дијаграма. Превођење, преношење и тестирање програма за PLC. Програмабилни терминали. Систем за надзор SCADA.

ПРИМЕНА САУ У ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЦИ (6)

Потреба за управљање електроенергетским системом. Управљање у трафостаницама и разводним постројењима. Регулација броја обртаја и активне снаге турбине. Регулација напона и реактивне снаге синхроног генератора. Пример надзора и визуализације енергетске дистрибутивне мреже, трафостаница и разводних постројења помоћу SCADA система у диспечерском центру. Пример надзора и визуализације термоелектране помоћу SCADA система.

ПРИМЕНА САУ У ИНДУСТРИЈИ (4)

Потреба за управљање машинама и производним процесима. Примери управљања електромоторним погонима. Примери машина и индустријских процеса. Примери мале аутоматике у домаћинству и у пословним зградама.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (31)

1. Упознавање са лабораторијском опремом. Општи поступак извођења лабораторијских вежби.

2. Представљање функционалног демонстрационог модела система управљања мање сложености.

3. Израда техничке документације за модел система управљања представљеног у другој вежби.

4. Израда техничког описа модела система управљања представљеног у другој вежби.

5. Снимање статичке карактеристике мерног давача померaја.

6. Снимање статичке карактеристике мерног давача температуре.

7. Снимање динамичке карактеристике P, PI, PD и PID регулатора.

8. Снимање динамичке карактеристике процеса.

9. Испитивање стабилности система. Подешавање параметара регулатора.

10. Упознавање са PLC-ом и уређајем за програмирање.

11. Повезивање PLC-а са сензорима и извршним елементима.

12. Израда корисничког програма за укључење са самоодржањем. Програмирање PLC.

13. Израда корисничког програма за пребацивање звезда - троугао.

14. Израда корисничког програма са применом тајмерске и бројачке наредбе.

15. Израда корисничког програма са применом наредбе поређења, преноса података и аритметичке наредбе.

16. Упознавање са SCADA-софтвером.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз теоријску наставу и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици а лабораторијске вежбе се реализују у специјализованој лабораторији или школској радионици. За оне вежбе које није могуће реализовати у школи, организовати посету предузећима која се баве овим послом.

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на три групе. Вежбе радити сваке друге недеље по два спојена часа. Вежбе изводити тако да се за два спојена часа ураде мерења, израчунавања и дијаграми. Уколико могућности дозвољавају, сви ученици треба да раде исту вежбу, или радити у циклусима до највише пет вежби.

Проверу вештина стечених кроз лабораторијске вежбе, у току школске године урадити најмање два пута, кроз одбрану вежби.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји основа аутоматског управљања су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену ; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Структуру и класификацију система аутоматског управљања треба изложити без упуштања у детаље. Основна улога ова два поглавља је упознавање са појмовима и основни увид у проблематику.

Код представљања мерних давача, обратити пажњу на техничке податке који су најважнији са аспекта управљања и детаљније обрадити оне које се користе приликом извођења вежби.

Код извршних елемената нагласити улогу и објаснити појам актуатора и крајњих елемената. Код извођења примера, електромоторе треба само споменути а нешто детаљније обрадити вентиле и радне цилиндре. Спрежне елементе, као и командне

и презентационе уређаје, споменути само због комплетности материје. Указати на мултидисциплинарну природу система аутоматског управљања.

Поглавље које говори о системима аутоматског управљања са и без повратне спреге чине класичну теорију система аутоматског управљања али без упуштања у сложено математичко представљање. Начин функционисања система са негативном повратном спрегом, као и стабилност, треба објаснити простом логиком и коришћењем аналогија и примера.

Данас највећи део управљачких функција се остварује коришћењем микрорачунара, програмабилних логичких контролера PLC и PC рачунара. Зато овој проблематици је посвећено једно цело поглавље. Ученици треба да стекну уверење о томе да начин програмирања управљачких уређаја је стандардизован и да то представља рутински посао високог апликативног нивоа. Треба нагласити и улогу човека у системима управљања (надзор и супервизија), као и то да је управљачке функције могуће је реализовати и са другим средствима (релејна техника, операциони појачивачи, пнеуматика и др.).

Примере система аутоматског управљања у електроенергетици и индустрији требало би представити у виду рачунарских презентација са пуно цртежа, фотографија и анимација. У те сврхе могу да послуже пропагандни материјали произвођача уређаја аутоматског управљања, као и богат материјал са интернета. Приликом приказивања треба се фокусирати на места уградње извршних органа и сензора, затим на могуће законитости управљања као и на улогу човека у функцији надзирања и супервизије. Упознавање са комплекснијим применама може се организовати и кроз посете одговарајућим објектима електропривреде (диспечерски центар) или индустрији (штампарија, млекара и сл.).

Стварна физичка остварења система аутоматског управљања треба представити и увежбавати у оквиру лабораторијских вежби, на пуно једноставнијим примерима.

Одступање од програма може да буде до 20% али мора да га одобри стручни орган школе.

ОБНОВЉИВИ ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета обновљиви извори енергије је стицање знања о обновљивим изворима енергије, улози и значају примене ОИЕ у развоју електроенергетског система, заштити животне средине и начинима за повећање енергетске ефикасности.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање са основним предностима обновљивих извора енергије;
- разумевање значаја обновљивих извора енергије за електроенергетски систем;

- сагледавање карактеристика и потенцијала обновљивих извора енергије;
- сагледавање карактеристика и потенцијала соларне енергије;
- упознавање са енергијом ветра: ветрогенератори - основни појмови, принцип рада;
- упознавање значаја и употребе геотермалне енергије за грејање и хлађење;
- упознавање значаја биомасе као извор енергије;
- сагледавање могућности примене и потенцијали обновљивих извора енергије у Србији.
- развијање свести о одрживом развоју и заштити животне средине

IV РАЗРЕД

(2+0 часова недељно, 62 часа годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

УВОД (2)

Основни појмови: Облици и трансформација енергије, енергетске резерве. Облици, врсте, квалитет енергије. Могућност супституције. Трансформација енергије. Појам и структура енергетских резерви. Проблеми и стратегије у савременој енергетици. Историјски преглед производње и потрошње енергије. Проблеми: повећање захтева за енергијом, исцрпљеност традиционалних извора, еколошки проблеми, економско-политички изазови. Стратегије: прерасподела процентуалног учешћа појединих извора у укупној производњи енергије, развој нових технологија и усавршавање постојећих, економска стимулација "зелене енергије", техничка и економска оптимизација, повећање енергетске ефикасности у производњи и транспорту енергије, ефикаснија потрошња. Глобалне енергетске стратегије водећих економских региона. Преглед енергетске ситуације у Србији.

ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ И РАЗЛОЗИ ЗА РАЗВОЈ И ПРИМЕНУ ОИЕ И ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ (4)

Климатске промене и еколошки проблеми. Структура највећих загађивача. Кјото протокол. Стратегија ЕУ за смањење емисије штетних гасова и сигурност енергетског снабдевања. Усавршавање ефикасности и смањење негативних утицаја по животну средину постојећих технологија. Стимулација имплементације ОИЕ и енергетске ефикасности у свету и нашем окружењу.

ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ (4)

Значење и појам ЕЕ. Значај енергетске ефикасности (ЕЕ). ЕУ и Свет (законски и политички оквири). Методе и начини примене ЕЕ (индустрија, зградарство, саобраћај, пољопривреда, комунална енергетика). Примери успешне примене ЕЕ у

Србији. Израчунавање ЕЕ у сопственом окружењу (школи, домаћинству...). Ефикасни електрични уређаји. Индикатори ЕЕ. Производња и пренос.

ОБНОВЉИВИ И НЕОБНОВЉИВИ ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ (2)

Основни појмови и разлике. Карактеристике ОИЕ и потенцијали. Историјат примене обновљивих извора енергије.

СОЛАРНА ЕНЕРГИЈА (8)

Енергија сунца. Процена ресурса, соларна константа. Пролаз зрачења кроз атмосферу (директно и дифузно зрачење, албедо). Дефиниција једног сунца. Површинска снага зрачења. Промена положаја сунца и земље. Мерење и израчунавање јачине сунчевог зрачења на површини одређеног нагиба, на одређеној локацији. Табеле снаге сунчевог зрачења (дневне, месечне, годишње). Концентраторски системи (систем са концентрацијом сунчевих зрака). Пасивно соларно грејање. Системи за припрему топле воде. Примери система: системи са равним колекторима, системи са вакуумским цевима, комбиновани системи.

ФОТОНАПОНСКА КОНВЕРЗИЈА (8)

Кратак историјат. ПН спој. Фотонапонска конверзија. Материјали за израду (ФН) ћелија. Фотонапонска ћелија - конструкција. Карактеристике фотонапонских ћелија. Утицај температуре снаге сунчевог зрачења на карактеристике ћелије. Модули и панели. Стандардне конструкције модула. Спајање модула у панеле. Карактеристичне величине модула у спецификацијама произвођача. Примене фотонапонских модула и панела: директно везивање на потрошњу. Системи са батеријама. Рад на мрежи. Примена у аутомобилској индустрији. Димензионисање фотонапонског панела - процена енергије ФН система уз примере.

ЕНЕРГИЈА ВЕТРА (8)

Историјат коришћења енергије ветра. Ветар као облик сунчеве енергије. Процена снаге ветра. Зависност снаге од брзине. Мерење и процена брзине ветра. Ружа ветрова. Ветроагрегати - основни појмови, принцип рада. Концепција ветротурбина. Снага и степен искоришћења ветротурбина. TSR фактор. Утицај висине стуба и храпавости терена. Процена енергије ветроагрегата. Хистограм и фактор капацитета ветроагрегата. Карактеристика снаге ветроагрегата. "S" крива. Карактеристичне брзине ветротурбине. Концепције генератора који се примењују у ветроагрегатима. Регулација брзине обртања ветроагрегата. Фарме ветроагрегата. Мали, мини и микро ветроагрегати (0,3 - 300 kW). Рад на мрежи и изоловани рад. Димензионисање малих ветроагрегата - процена енергије. Економски аспекти коришћења енергије ветра. Потенцијали Србије за коришћења енергије ветра. Уклапање ветроагрегата у околину.

ХИДРОЕНЕРГИЈА И МИНИ ХИДРОЕЛЕКТРАНЕ (8)

Велике ХЕ - традиционални ОИЕ. Еколошки и економски потенцијал малих ХЕ. Мале ХЕ: основни концепт рада деривационих хидроелектрана (run-of-the-river). Цевоводи

и типови турбина. Синхрони и асинхрони генератор. Одређивање протока и пада. Процена снаге и енергије МХЕ, оптимални проток. Рад на мрежи и изоловани рад. Енергија плиме и осеке. Енергија таласа. Потенцијали Србије и примери инсталисаних капацитета.

ГЕОТЕРМАЛНА ЕНЕРГИЈА (3)

Шта је геотермална енергија. Историјат коришћења и процена ресурса. Производња електричне енергије: електране на "суву" пару. "Flash" електране. Бинарне електране. Употреба геотермалне енергије за грејање и хлађење. Употреба геотермалне енергије у пољопривреди. Технолошки и економски преглед развоја геотермалних технологија. Предности и утицаји на животну средину.

БИОМАСА (3)

Биомаса као извор енергије. Преглед ресурса. Процена учешћа у укупној енергетској потрошњи и процена инсталисаних капацитета. Мале електране на биомасу. Биодизел. Енергија из животињских отпадака.

ОИЕ КАО ДИСТРИБУИРАНИ ГЕНЕРАТОРИ (5)

Дистрибуирана производња енергије. ОИЕ у "раду на мрежи" (производња електричне енергије у центрима потрошње). "Претварање" потрошача у произвођаче. Когенерација. ОИЕ у изолованом раду. Недоступност електричне енергије великом делу светске популације. Економске предности ОИЕ у односу на проширење мреже или коришћење дизел-агрегата. Проблем стохастичке производње енергије из ОИЕ. Изоловани системи без и са могућношћу акумулисања енергије. Хибридни изоловани системи.

КОНВЕРЗИЈА И АКУМУЛАЦИЈА ЕНЕРГИЈЕ ИЗ ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА (5)

Енергетска електроника која се примењује у системима заснованим на ОИЕ: инвертори, исправљачи, регулатори. Складиштење енергије. Хемијски извори енергије. Оловне батерије и батерије са могућношћу дубоког пражњења. Остале врсте батерија (никл-кадмијумске, никл-металхидридне, литијум-јонске, литијум-полимерне, никл-цинк...). Димензионисање батерија у системима са ОИЕ. Енергија водоника. Начини добијања водоника. Горивне ћелије. Топлотне пумпе. Електровозила. Возила на водоник.

РАЗВОЈ И ПРИМЕНА ОИЕ У СРБИЈИ (2)

Могућности примене и потенцијали ОИЕ у Србији. Садашње стање примене ОИЕ. Примери примене ОИЕ у сопственом окружењу. Домаћи произвођачи опреме. Законска регулатива и субвенције везане за производњу енергије из ОИЕ у свету и у нашем окружењу (компаративно право). Регулаторно - правни оквир и финансијско-економски подстицаји за изградњу малих ОИЕ у Србији. Уклапање мале електране у дистрибутивну мрежу.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји обновљивих извора енергије су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Теоријске садржаје предмета повезати са практичном наставом. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Стечена знања су теоретска али су веома битна ученицима у практичном раду и стручном оспособљавању.

Приликом излагања градива користити ознаке и мерне јединице у складу са стандардима Међународне електротехничке комисије.

При објашњавању користити примере из непосредног школског окружења који ће заинтересовати ученике за примену ОИЕ у локалној заједници. Приказати значај глобалне примене ОИЕ једноставним рачуном.

У уводним предавањима упознати ученике са основним појмовима о облицима и трансформацијом енергије. Објаснити значај очувања сопствених енергетских резерви. Показати примере енергетске стратегије водећих економских региона (проблеми трасе гасовода, подела ресурса на блиском истоку и сл.). Кроз преглед

енергетске ситуације у Србији дати примере могућности за повећање енергетске ефикасности и примену ОИЕ.

У поглављу Заштита животне средине показати међусобну повезаност примене ОИЕ, енергетске ефикасности и очувања животне средине. Проблеме настале услед климатских промена и услед непоштовања еколошких стандарда пронаћи у непосредном окружењу. Објаснити значај сигурности енергетског снабдевања.

При излагању значаја енергетске ефикасности, уколико могућности дозвољавају, направити једноставне експерименте (нпр. променити позадину WORD документа из беле у црну, мерећи при томе потрошњу CRT монитора ватметром, или измерити потрошњу LCD и CRT монитора). Израчунати уштеде на примерима из непосредног окружења. Обавезно обрадити степен искоришћења електромотора, трансформатора и преносне мреже. Једноставним рачунским задацима показати уштеде у енергији и новцу постигнуте повећањем степена искоришћења.

При излагању поглавља Соларна енергија, већу пажњу посветити системима са равним колекторима. Примере објашњавати на домаћим производима и системима. Обавезно показати каталоге и реализоване системе из непосредног окружења. Стимулисати ученике да пронађу погодне објекте на којима је могуће поставити системе са равним колекторима.

Фотонапонску конверзију обавезно повезати са предметима у којима се изучава ПН спој. Пажњу посветити примени ФН система на оним локацијама где је неекономично постављање дистрибутивне мреже (репетитори мобилне телефоније, сигурносни системи и др.).

При објашњавању рада ветрогенератора указати и на негативне примере (заузимање земљишта, бука, ометање лета птица и др.). Потражити решења за отклањање ових проблема. Нагласити ученицима да ће принципе рада генератора учити у предмету електричне машине.

Искоришћавање енергије мини хидроелектрана, геотермалне и енергије биомасе такође поткрепити примерима из непосредног окружења. Стимулисати ученике за изналажење њима познатих локација за примену ових видова енергије и израду идејних решења.

У поглављу Конверзија и акумулација енергије из ОИЕ показати значај хемије, познавања науке о материјалима, нових сазнања из области нано технологија и др. Показати примере примене електровозила и објаснити њихов утицај на очување животне средине. Укључити ученике у осмишљавање нових транспортних возила и система базираних на електро и/или хибридном погону. Неизоставно обрадити оне типове батерија које ученици користе у својим мобилним телефонима. Показати опасности од неправилног одлагања истрошених батерија и укључити ученике за изналажење правних и практичних решења за рециклирање старих батерија.

Одступање од програма може да буде до 20% али мора да га одобри стручни орган школе.

ПРАКТИЧНА НАСТАВА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета практична настава је стицање практичних знања и вештина за извођење електричних инсталација и радова на надземним и кабловским електроенергетским водовима и постројењима, развијање навика за чување здравља и придржавање мера заштите на раду.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање материјала и прибора за извођење електричних инсталација;
- упознавање алата, уређаја и инструмената потребних за извођење електричних инсталација;
- оспособљавање за коришћење алата, инструмената, уређаја и потребног прибора;
- обучавање за практичну примену предвиђених мера техничке заштите при раду на електричним инсталацијама;
- упознавање пројектне и друге техничке документације из области електричних инсталација и електричних мрежа;
- оспособљавање за све врсте радова на електричним инсталацијама и на разводним постројењима;
- усвајање одговарајуће стручне терминологије, стандарда и прописа;
- повезивање теоријских знања образовних програмских садржаја са практичном наставом;
- развијање радних навика и привикавање на правилан рад појединих операција, као и развијање прецизности, уредности и тачности.

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

II РАЗРЕД

(2 часа недељно, 74 часа годишње)

АЛАТИ И ИНСТРУМЕНТИ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА (5)

Упознавање са алатом за извођење електричних инсталација (обележавање трасе електричних инсталација, припрема канала у зиду за полагање каблова и инсталационих кутија, сечење проводника, скидање изолације и припрема проводника за спајање у инсталационим кутијама).

Упознавање универзалних инструмената и мерење основних електричних величина.

ПРИБОР И МАТЕРИЈАЛИ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА (16)

Инсталациони проводници и каблови, цеви, каналице, регали, разводне кутије, прикључнице. Осигурачи, прекидачи, утикачи и прикључне кутије.

Електричне инсталације за осветљење. Инсталације за интерфонске, противпожарне и алармне системе.

ЕЛЕМЕНТИ ТЕХНИЧКЕ И ПРОЈЕКТНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ (6)

Ознаке и симболи у електричним инсталацијама. Технички прописи за извођење електричних инсталација. Употреба шема и пројеката електричних инсталација.

ВРСТЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА (6)

Врсте електричних инсталација. Инсталације у сувим и влажним условима. Инсталације у просторијама са специфичним условима. Привремене инсталације. Громобранске инсталације. Нисконапонске инсталације.

ИЗВОЂЕЊЕ МАЊЕ ЈЕДНОФАЗНЕ И ТРОФАЗНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ НА ОГЛЕДНОЈ ТАБЛИ (10)

Извођење струјног кола осветљења (ужарено влакно, флуоресцентна, живина и халогена светиљка), струјног кола термичких потрошача и струјног кола за напајање електромотора.

ИЗВОЂЕЊЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ СТЕПЕНИШНОГ ОСВЕТЉЕЊА (4)

Врсте степенишних аутомата (тајмера). Начин повезивања. Повезивање аутомата на огледној табли.

РАДОВИ НА РАЗВОДНОМ ОРМАНУ ЗА БРОЈИЛА (6)

Повезивање једнофазног и трофазног једнотарифног и двотарифног бројила као и осталих потребних елемената. Примена прописа.

МОНТАЖА ЕЛЕМЕНАТА НА РАЗВОДНОЈ ТАБЛИ СА ОСИГУРАЧИМА (8)

Повезивање елемената и контролно пуштање у рад.

ЗАШТИТНЕ МЕРЕ ОД ВИСОКОГ ДОДИРНОГ НАПОНА (7)

Упознавање свих заштитних мера са посебним нагласком на заштитно уземљење и обрадом сва три система заштите: TT, TN, IT.

Значај и важност мерења отпора уземљења и отпора петље квара. Периодично проверавање система заштите од високог додирног напона.

Заштитни уређаји диференцијалне струје (ZUDS): принцип рада и начин везивања.

ИЗРАДА ЗАШТИТНОГ УЗЕМЉЕЊА (6)

Врсте материјала за уземљиваче. Врсте уземљивача. Појединачни и заједнички уземљивачи. Израда и монтажа једног уземљивача.

III РАЗРЕД

(2 часа недељно, 70 часова годишње и 60 часова у блоку)

ПРОЈЕКТНА И ТЕХНИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА ЗА ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ (5)

ЕЛЕКТРИЧНА ИНСТАЛАЦИЈА МОТОРНОГ ПОГОНА (15)

Израда електричних инсталација моторног погона. Разводни и командни ормани електромоторних погона. Елементи командовања: контактори, струјне и напонске заштите, тастери и временски релеи, дањинска локална команда.

РАДОВИ НА ЕЛЕМЕНТИМА НАДЗЕМНИХ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ВОДОВА (15)

Монтажа потпорних изолатора на носаче изолатора и конзоле. Стављање изолаторских ланаца од ланчаних изолаторских јединица. Везивање проводника на потпорне изолаторе. Примена разних врста везова. Израда кућног прикључка СКС. Заштитна средства и лична заштитна опрема.

РАДОВИ НА ЕЛЕМЕНТИМА КАБЛОВСКИХ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ВОДОВА (15)

Спајање кабловских жила лемљењем и пресовањем.

Монтажа кабловске главе 0.4 kV или 10 kV на стубу.

Монтажа кабловске спојнице за каблове 0.4 kV или 10 kV.

Монтажа кабловског разводног ормана.

РАДОВИ НА РАЗВОДНИМ ПОСТРОЈЕЊИМА (20)

Упознавање грађевинског и електричног дела трансформаторске станице. Упознавање једнополне и трополне шеме трансформаторске станице. Монтажа растављача и осигурача. Монтажа проводника, сабирница и потпорних изолатора.

Примена заштитних мера при раду у постројењима.

НАСТАВА У БЛОКУ (60 часова годишње)

Рад на извођењу инсталације стамбеног простора јаке и слабе струје. Извођење инсталације моторног развода. Израда разводних и командних ормана.

Откривање и отклањање кварова на свим врстама електричних инсталација.

Кабловске мреже

Упознавање механизације за израду подземних мрежа. Развлачење и полагање каблова.

Израда кабловске главе 0.4 kV, 10 kV и 35 kV. Монтажа кабловске спојнице за 0.4 kV, 10 kV и 35 kV. Припремање кабловске масе и обезбеђивање места рада. Полагање каблова кроз кабловице, кабловске канале и тунеле.

Проналажење и испитивање кварова код каблова.

Заштита и лична заштитна средства.

Нисконапонске надземне мреже

Копање рова и постављање стубова. Развлачење, подизање, затезање, одређивање угиба и везивање проводника на изолаторе.

Заштита и лична заштитна средства.

Разводна постројења високог напона

Упознавање грађевинског и електротехничког дела трансформаторске станице. Упознавање једнополне шеме трансформаторске станице. Монтажа сабирница, монтажа довода и одвода. Монтажа трафо-ћелије. Монтажа трансформатора. Извођење заштитног уземљења.

Провера исправности и пуштање постројења у рад.

Примена заштитних мера при раду у постројењима.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

II РАЗРЕД

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз практичне вежбе

Место реализације наставе: Кабинет/радионица за практичну наставу.

Подела одељења на групе: Приликом реализације практичне наставе одељење се дели на две групе.

Препоруке за реализацију наставе: На почетку наставе урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послуже као оријентир за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе.

У уводном делу двочаса наставник истиче циљ и задатке одговарајуће наставне јединице, затим реализује теоријски део неопходан за практични рад ученика у кабинету. Уводни део двочаса, у зависности од садржаја наставне јединице, може да траје највише 30 минута. Након тога организовати активност која, у зависности од теме, подстиче изградњу практичних вештина, анализу, критичко мишљење, интердисциплинарно повезивање. Активност треба да, поред практичног рада, укључује и повезивање садржаја различитих наставних предмета (нпр. електричне

инсталације и електрична мерења), тема и области са којима се сусрећу изван школе. Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење и подстичу формирање ставова, уверења и система вредности у вези са развојем креативности, способности вредновања и самовредновања.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Приликом реализације појединих садржаја потребно је што више користити пројектну и другу техничку документацију, затим проспекте и упутства за монтажу појединих елемената електричних инсталација.

У тематској целини Упознавање материјала и прибора за извођење електричних инсталација обрадити следеће: проводнике и каблове (врсте, конструкција, изолација, означавање и одређивање трајно дозвољене струје), инсталационе цеви (врсте и примена: гибљива црева, пластичне каналице и PNK регали), инсталационе прекидаче (шема спојева инсталационих прекидача обртних и прегибних, постављање и везивање), осигураче (топљиви типа D,B,NV; основне карактеристике и примена; аутоматски осигурачи, принцип рада и подела према карактеристикама на окидање B,C,D), разводне кутије (материјали за израду, величина и ознаке за у зид и на зид), прикључне кутије (подела према величини), светлећа тела (сијалице са ужареним влакном, флуоросцентне светиљке, живине сијалице, натријумове сијалице ниског и високог притиска, метал-халогене сијалице и халогене сијалице; основне шеме споја код ових врста сијалица, тражење и утврђивање квара и њихово отклањање).

У тематској целини Монтажа елемената на разводној табли поставити елементе у КПК и повезати их, поставити осигураче типа D на разводну таблу и повезати их, поставити аутоматске осигураче типа B на разводну таблу и повезати их.

У циљу квалитетнијег извођења наставе, праћења ученика и сигурности при раду (заштите од напона додира) практични рад реализовати у мањим групама.

Одступање од програма може да буде до 20% али мора да га одобри стручни орган школе.

III РАЗРЕД

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз практичне вежбе

Место реализације наставе: Кабинет/радионица за практичну наставу.

Подела одељења на групе: Приликом реализације практичне наставе одељење се дели на две групе. Блок настава на крају школске године се реализује у одговарајућим предузећима.

Препоруке за реализацију наставе: На почетку наставе урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послуже као оријентир за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе.

У уводном делу двочаса наставник истиче циљ и задатке одговарајуће наставне јединице, затим реализује теоријски део неопходан за практични рад ученика у кабинету. Уводни део двочаса, у зависности од садржаја наставне јединице, може да траје највише 30 минута. Након тога организовати активност која, у зависности од теме, подстиче изградњу практичних вештина, анализу, критичко мишљење, интердисциплинарно повезивање. Активност треба да, поред практичног рада, укључује и повезивање садржаја различитих наставних предмета (нпр. електричне инсталације и електрична мерења), тема и области са којима се сусрећу изван школе. Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење и подстичу формирање ставова, уверења и система вредности у вези са развојем креативности, способности вредновања и самовредновања.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

У тематској целини Електрична инсталација моторног погона показати ученицима израду електричних инсталација моторног погона за рад трофазног асинхроног мотора. Објаснити једнополну шему деловања мотора код директног пуштања у рад, па на основу ње нацртати трополну. На огледној плочи извести инсталацију и

пустити мотор у рад. Објаснити како препознати везу трофазног асихроног мотора кад се отвори прикључна кутија (како стоје плочице код везе у звезду а како код везе у троугао). Испитати мотор и наћи квар. Објаснити прикључивање мотора за пуштање у рад комбинацијом звезда - троугао. Нацртати једнополну шему везивања мотора комбинацијом звезда - троугао па из ње трополну шему са везом мотора на мрежу. На огледној плочи израдити инсталацију и пустити мотор у рад. Објаснити ученицима како одабрати елементе (тастере, осигураче, склопке, заштитне релее и временске релее) при директном пуштању у рад и при пуштању у рад комбинацијом звезда-троугао. Показати како се врши подешавање заштитних (биметалних) релеа и начин везивања код директног пуштања у рад мотора.

Повезати асинхрони мотор преко фреквентног регулатора и демонстрирати промену основних параметара мотора (брзина, снага, убрзање, заустављање и кочење).

У тематској целини Радови на разводним постројењима упознати ученике са типом високонапонских ћелија (доводна, изводна, мерна и трафо). Поред предвиђених радова на монтажи растављача и осигурача упознати ученике са радом енергетског трансформатора и заштитом од кварова (Бухолцов реле и контактни термометар) као и са улогом мерних, струјних и напонских трансформатора. Објаснити ученицима улогу и значај високонапонских прекидача (малоуљни, вакумски, SF-6) као и извлачиве ћелије које су уједно и растављачи. Истаћи предности таквих врста ћелија у односу на класичне. Обавезно упознати ученике са редоследом укључења и искључења у високонапонским ћелијама и блокадама. Посебно истаћи важност ове процедуре и последице нестручног руковања.

У циљу квалитетнијег извођења наставе, праћења ученика и сигурности при раду (заштите од напона додира) практични рад реализовати у мањим групама.

Одступање од програма може да буде до 20% али мора да га одобри стручни орган школе.

МАТУРСКИ ИСПИТ

Матурски испит у средњим стручним школама ученици полажу у складу са Правилником о плану и програму образовања и васпитања за заједничке предмете у стручним и уметничким школама – Садржај и начин полагања матурског испита у стручној и уметничкој школи („Службени гласник СРС - Просветни гласник”, број 6/90 и „Просветни гласник”, бр. 4/91 7/93, 17/93, 1/94, 2/94 2/95, 3/95, 8/95, 5/96, 2/02, 5/03, 10/03, 24/04, 3/05, 6/05, 11/05, 6/06, 12/06, 8/08, 1/09, 3/09, 10/09, 5/10 и 8/10).

Матурски испит се састоји из заједничког и посебног дела.

А. Заједнички део обухвата предмете који су обавезни за све ученике средњих стручних школа, а према програму који су остварили у току четворогодишњег образовања:

1. Српски језик и књижевност.

Б. Посебни део обухвата:

1. матурски практични рад са усменом одбраном рада,

2. усмени испит из изборног предмета.

1. Матурски практични рад састоји се из израде пројекта, израде делова машине, уређаја, инсталације и сл., утврђивања квара или неисправности уређаја, машине, инсталације и сл., сервисирање уређаја, машине инсталације и сл.

Садржај практичног рада, односно његови задаци дефинишу се из садржаја програма стручних предмета из следећих области карактеристичних за образовни профил електротехничар енергетике:

- електричне инсталације и осветљење,

- пројектовање електричних инсталација и осветљења,

- обновљиви извори енергије,

- електричне мреже,

- електрична постројења,

- електричне машине,

- основе аутоматског управљања.

Садржаји усмене провере знања проистичу из садржаја програма матурског практичног рада и односе се на знања из предмета (области) из којих је рађен матурски практичан рад.

2. Испит из изборног предмета:

- математика,

- електрична мерења и мерења у електроенергетици,

- електроника у енергетици,

- електричне инсталације и осветљење,

- електричне мреже,

- електрична постројења,

- електричне машине,

- основе аутоматског управљања.

Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ЕЛЕКТРОМОТОРНИХ ПОГОНА

ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ И ОСВЕТЉЕЊЕ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета електричне инсталације и осветљење је стицање знања о врстама електричних инсталација, њеним функцијама, улози и начину изградње свих врста електричних инсталација ради стицања вештина на практичној настави овог образовног профила.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање својстава и карактеристика уређаја и опреме за извођење електричних инсталација;
- упознавање електричних, механичких и других карактеристика електроинсталационог материјала и прибора ради правилног избора и монтаже;
- упућивање у услове и захтеве који морају бити испуњени при извођењу и коришћењу електричних инсталација;
- схватање значаја заштитних мера у електричним инсталацијама;
- упознавање са основама пројектовања електричних инсталација осветљења и громобрана;
- упознавање са основним стандардима и прописима за извођење електричних инсталација;
- оспособљавање за правилно одржавање електричне инсталације као и правилно поступање при проналажењу и отклањању насталих кварова у електричним инсталацијама;
- упознавање техничких мера заштите при коришћењу електричних инсталација;
- упознавање поступака и начина контролисања и верификације прописаних својстава, карактеристика и квалитета електричних инсталација.

II РАЗРЕД

(2 недељно, 74 часа годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

ПРОИЗВОДЊА И КОРИШЋЕЊЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ (4)

Значај коришћења електричне енергије. Производња електричне енергије велике снаге (електране, хидро и термо) и мале снаге (дизел-електрични агрегати,

ветрогенератори, соларне енергије и акубатерије). Трансформација, пренос и дистрибуција електричне енергије.

ВРСТЕ И ДЕЛОВИ ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ (16)

Врсте електричних инсталација према коришћеном напону (високи, ниски, мали). Подела електричних инсталација: инсталације јаке струје и слабе струје. Прикључак електричних инсталација на мрежу, надземни кућни прикључак, кабловски кућни прикључак.

Разводне табле и ормани (намена, конструкција и подела). Струјна кола (осветљење, утичнице, сигнализација звона, телефон, ТВ антена, систем заштите од пожара, систем заштите од провале).

Инсталација громобрана: објашњење појмова (гром, ударно растојање, ниво заштите). Делови громобранске инсталације, преглед и испитивање громобранских инсталација. Уземљивачи - врсте и карактеристике (тракасти, штапни контурни мрежни). Извођење громобранских инсталација.

СТАНДАРДИ И ПРОПИСИ ЗА ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ (6)

Техничка регулатива, појам стандарда (DIN, IEC). Појам техничких прописа (електротехнички прописи). Гански и интерни стандарди. Техничке препоруке и упутства.

Постојећи и важећи прописи за уградњу електричних инсталација у зградама и просторијама са специфичним условима.

ЕЛЕМЕНТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА (48)

Материјали за израду проводника и каблова. Голи (неизоловани) проводници и њихово струјно оптерећење. Енергетски изоловани проводници и њихово означавање. Врсте и дозвољено оптерећење изолованих проводника.

Инсталациони енергетски каблови (конструкција и врсте). Дозвољено струјно оптерећење енергетских каблова. Телекомуникациони проводници и каблови.

Кабловски прибор за инсталационе енергетске каблове. Полагање каблова: прибор за обележавање кабловске трасе. Монтажа кабловске главе. Монтажа кабловске спојнице.

Инсталационе цеви (подела цеви, димензије, број проводника који прима и намена). Прибор за инсталационе цеви (спојке, разводне кутије, луле, обујмице).

Канали и њихов прибор: увод и подела канала (пластични, метални, бетонски)., Пластични канали за ожичење, зидни за извођење видних инсталација по систему IKL метални канали за подне инсталације (прибор за канале, изводи за утичнице, прикључни стубићи, разводне кутије). Канали за парапетни развод (за инсталације јаке струје, интензивну негу и буђење пацијента из наркозе).

Канални шински развод (вентилациони за велике струје, горњи и моторни развод, дизалични развод и развод за осветљење, носачи каблова, регали и њихов прибор).

Прикључни уређаји са и без заштите. Заштита електричних инсталација од прекомерне струје (струје оптерећења и кратког споја): топљиви и аутоматски осигурачи, биметални релеји, моторно заштитни прекидачи.

Прекидачки елементи, инсталациони прекидачи (подела и карактеристике).

Степенишни аутоматски прекидачи, електронски и сатни степенишни аутомат, ручни прекидачи, склопке, аутоматски прекидачи за прекидање великих струја. Склопници за струјна кола, релеји (обични и временски).

III РАЗРЕД

(2 недељно, 70 часа годишње)

УРЕЂАЈИ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА (10)

Разводни ормани (главни и помоћни за уградњу на зид, у зид и слободно стојећи изнад канала) са опремом за уградњу.

Моторостартери за упуштање мотора помоћу споја звезда-троугао.

Моторско-заштитне склопке.

Склопке за управљачке и помоћне струјне кругове.

Помоћни извори за нужно осветљење.

Систем за резервно напајање.

Акумулаторски извори и агрегати.

Сабирнице за изједначавање потенцијала.

Механички заштитни уређаји.

IP - заштита, и заштита уређаја.

ТЕХНИЧКЕ МЕРЕ И ЗАШТИТА ОД ЕЛЕКТРИЧНОГ УДАРА У ЕЛЕКТРИЧНИМ ИНСТАЛАЦИЈАМА (16)

Деловање електричне струје на човечији организам. Техничке мере заштите од електричног удара. Заштита од директног додира делова под напоном. Заштита од индиректног додира делова под напоном. Истовремена заштита од директног и индиректног додира.

Заштита аутоматским искључивањем са напајањем у разним системима уземљења: TT систем, TN систем и ИТ систем. Заштита аутоматским искључивањем са напајањем у разним уређајима који делују на диференцијалну струју (заштитна струјна склопка FI). Заштита употребом сигурносног малог радног напона (SELV).

Заштита изједначавањем галванског потенцијала, додатно изједначавање потенцијала, ефикасност изједначавања потенцијала. Заштита употребом уређаја класе II или одговарајућом изолацијом. Заштита електричним одвајањем.

ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ ПО ОБЈЕКТИМА (12)

Табеларни преглед инсталација. Командна сала, врсте информација у командној сали, активности у командној сали (при поласку и заустављању постројења), у нормалном и поремећеном стању постројења. Формирање сигнала у командној сали. Апарати за даљинско мерење, показни и региструјући инструменти. Плоче и пултови. Логика распоређивања елемената на пулту и плочама. Релејне просторије, носачи информација и њихово место у командној сали. Електричне инсталације у командној сали са информационим рачунарским машинама.

Телекомуникационе инсталације. Телефонска инсталација. Кућни телефон.

Антенски систем инсталације (пасивни антенски систем и активни антенски систем).

Систем заштите од провале (централна електронска јединица, тастатура, сензорски јављач, магнетски контакти, сирена и трептећа сијалица, сензорски јављачи кретања).

ЕЛЕКТРИЧНА ПОСТРОЈЕЊА УГРОЖЕНА ОД ЕКСПЛОЗИВНИХ СМЕША (4)

Појам експлозивних смеша. Разврставање запаљивих гасова и пара. Места угрожена од експлозивних смеша. Одређивање зона опасности. Експлозивна заштита електричних уређаја. Означавање експлозивно заштитних уређаја.

ЕЛЕКТРИЧНО ОСВЕТЉЕЊЕ (28)

Особине светлости. Видне перформансе ока (оптичке перформансе ока, акомодација, адаптација, оштрина вида).

Светлосне величине, фотометрија. Фотометријска мерења (мерење светлосне јачине, светлосног флукса и осветљености). Електрични извори светлости, сијалице са металним влакном, једнострука и двострука спирална нит, карактеристике, стандардни облици и величине, облици подножја. Сијалице испуњене металним парама (живине сијалице високог притиска, натријумове сијалице). Принцип рада. Карактеристике и примена. Натријумови извори високог притиска. Флуоресцентне сијалице: принцип рада, карактеристике, начин везивања и примене. Светлеће цеви: принцип рада и примена. Компактни флуо извори. Развој компактних флуо извора. Треперење светлости и стробоскопски ефекат. Индукциони извори светлости.

Светиљке: подела и врсте светиљки. Материјали за израду светиљки (челик, алуминијум, пластика, стакло). Физичка заштита светиљки (заштита светиљки од продора прашине и влаге; Sealsafe - "сигурно заптивено" систем заштита светиљки; заштита светиљки од физичких оштећења).

Услови за правилно добро осветљење (потребна вредност осветљености, равномерност осветљења, боја светлости, репродукција боје, елиминација бљештања, сенке). Примена електричног осветљења.

Светиљке за осветљење путева (светиљке типа ONYX, светиљке типа SAFIR).

Светиљке за осветљење великих јавних површина, спортских терена, спољно декоративно осветљење (светиљке типа RADIAL, светиљке типа TERRA, светиљке типа MY, светиљке типа ASTRAL).

ПАДОВИ НАПОНА У ЕЛЕКТРИЧНИМ ИНСТАЛАЦИЈАМА (4)

Појам пада напона у електричним инсталацијама. Прорачун пада напона у монофазном и трофазном инсталационом воду. Значај пада напона за правилан избор попречног пресека проводника. Начини одређивања падова напона у електричним инсталацијама.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји електричних инсталација и осветљења су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену ; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба

оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Приликом излагања градива обавезно упознати ученике са Правилником о техничким нормативима за електричне инсталације ниског напона.

Како су технички услови за одређивање и постављање електричне опреме, зависно од спољних утицаја, утврђени важећим стандардима везаним за електричне инсталације.

У делу програма Стандарди прописи за електричне инсталације упознати ученике са најосновнијим прописима везани за ову област.

Кабинет у коме се изводи настава за предмет Електричне инсталације и осветљења, или радионицу, треба што боље опремити очигледним средствима (свим врстама каблова, прекидачима, осигурачима, бар по једним примерком светиљке и осталим прибором који се користи у електричним инсталацијама).

Одступање од програма може да буде до 20% али мора да га одобри стручни орган школе.

ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ СА ИСПИТИВАЊЕМ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета електричне машине са испитивањем је стицање знања о конструкцији, начину рада и главним карактеристикама електричних машина.

Задаци наставе предмета су:

- оспособљавање за правилно руковање електричним машинама;
- оспособљавање да са разумевањем прати наставу других предмета у којој се захтева одређено познавање електричних машина;
- оспособљавање за извођење пријемних огледа и других испитивања електричних машина;
- овладавање вештинама мерења на електричним машинама;
- оспособљавање за продубљивање знања из ове области ради даљег усавршавања.

III РАЗРЕД

(3+1 час недељно, 105+35 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

ТРАНСФОРМАТОРИ (36)

Сврха трансформатора.

Материјали који се примењују за израду трансформатора и електричних машина.

Конструкција трансформатора (магнетно коло трансформатора, навоји трансформатора, израда навоја, постављање навоја на магнетно коло, извођење веза навоја).

Трансформаторски суд и прибор. Хлађење трансформатора.

Начин рада трансформатора. Однос струја и напона. Индуковани напон у навојку и навоју. Однос преображаја.

Идеализовани трансформатор. Приближна сталност магнетног флукса при сталном примарном напону.

Магнетни напони трансформатора. Струја празног хода. Магнетни флуксови трансформатора.

Напони у навојима трансформатора.

Општи векторски дијаграм трансформатора. Свођење електричних величина секундара на примар. Еквивалентна спрега.

Радна својства трансформатора. Режим рада при празном ходу. Режим рада при кратком споју. Упрошћени векторски дијаграм трансформатора.

Промена напона при оптерећењу трансформатора. Спољна карактеристика трансформатора.

Губици снаге у трансформатору и степен искоришћења.

Трофазни трансформатори. Дијаграми спрезања и својства најчешће коришћених спрега. Рад при несиметричним оптерећењима. Паралелан рад трансформатора.

Посебне врсте трансформатора. Једнонамотни трансформатор. Вишенамотни трансформатор. Трансформатори за напајање статичких усмерача. Трансформатор броја фаза. Трансформатори фреквенције. Трансформатори за заваривање. Пик-трансформатори и импулсни трансформатори.

Прерада трансформатора. Израз снаге која се може постићи са датим магнетним колом трансформатора. Одређивање броја навојака и пресека проводника примарног и секундарног намота. Срачунавање губитака снаге у бакру и гвожђу и степена искоришћења снаге. Срачунавање струје празног хода.

Испитивање трансформатора. Пријемни огледи трансформатора. Огледи диелектричне издржљивости. Оглед празног хода и кратког споја. Одређивање степена искоришћења снаге по директној методи и индиректној методи. Оглед загревања трансформатора (метода кратког споја, метода рекуперације).

ЕЛЕКТРИЧНО И МАГНЕТНО КОЛО ОБРТНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИНА (14)

Врсте индуктора. Индуктор са истакнутим половима. Пуни индуктор. Флукс по полу индуктора.

Правила о извођењу вишефазних намота. Основни појмови и правила. Намоти са одељеним појасевима. Намоти са мешовитим појасевима.

Магнетни флукс навоја једне фазе. Теслин вишефазни индуктор.

Једнофазни индуктор. Лебланова теорема.

Индуковани напони у вишефазним намотима.

АСИНХРОНИ МОТОР (45)

Сврха асинхроне машине.

Склоп и врсте асинхроних мотора.

Конструкција асинхроног мотора (статор, кавезни ротор, намотани ротор, прстенови, држачи дикри).

Начин рада асинхроног мотора. Клизање, фреквенција у ротору.

Губици снаге у асинхроном мотору. Степен искоришћења снаге.

Трансформаторско понашање асинхроног мотора.

Магнетни напони асинхроног мотора. Струја празног хода. Магнетни флуксови асинхроног мотора.

Напон и струја у ротору асинхроног мотора.

Напони асинхроног мотора. Заједнички векторски дијаграм статора и ротора.

Свођење кола еквивалентног ротора на статор. Еквивалентна спрега.

Обртни момент асинхроног мотора. Номиналне величине и натписна плочица асинхроног мотора.

Стабилност рада асинхроног мотора.

Пуштање у рад асинхроног мотора са ротором у кратком споју. Промена брзине обртања асинхроног мотора помоћу роторског отпорника, променом броја пари полова и променом фреквенције напона напајања. Промена брзине обртања асинхроном каскадном спрегом. Скаларно управљање и векторска регулација брзине обртања асинхроног мотора.

Асинхроне машине са елиптичним пољем. Једнофазни асинхрони мотори. Елиптично поље. Кондензаторски асинхрони мотор. Мотор са расцепљеним

половима. Управљиви двофазни асинхрони мотор. Асинхрони тахогенератор. Асинхрони генератор.

Специјалне конструкције асинхроних мотора. Асинхрони мотор са пуним ротором. Асинхрони мотор са шупљим немагнетним ротором. Асинхрони мотор са двокавезним ротором. Линијски и лучни асинхрони мотори. Селсини.

Прерада асинхроног мотора. Израз снаге која се може постићи статором асинхроног мотора. Премотавање статора о чијем намоту нема података. Премотавање ради измене намене.

Испитивање асинхроног мотора. Мерење брзине обртања. Мерење клизања. Оглед празног хода. Оглед кратког споја. Пријемни огледи асинхроног мотора.

ОСНОВЕ ОДРЖАВАЊА ТРАНСФОРМАТОРА И АСИНХРОНОГ МОТОРА (10)

Систем одржавања. Структура одржавања. Видови одржавања. Технологија одржавања.

Кварови трансформатора, узроци кварова и њихово отклањање. Општи кварови електромотора, узроци кварова и њихово отклањање. Кварови асинхроних мотора, узроци кварова и њихово отклањање.

Испитивање трансформатора после ремонта. Испитивање асинхроних машина после ремонта.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (35)

1. Проверавање ознака крајева и спрежне групе намота трофазних трансформатора.

2. Мерење отпорности намота једнофазних и трофазних трансформатора.

3. Оглед празног хода једнофазног трансформатора. Мерење струје празног хода, односа преображаја, сачиниоца снаге и губитка снаге у гвожђу. Оглед поларности.

4. Оглед краткога споја трофазног трансформатора. Мерење губитка у бакру, добијање података за упрошћени дијаграм напона.

5. Оглед степена искоришћења једнофазног трансформатора по директној методи. Спољна карактеристика трансформатора.

6. Оглед загревања једнофазних трансформатора по методи рекуперације.

7. Оглед паралелног рада једнофазних и трофазних трансформатора.

8. Проверавање ознака крајева и редоследа фаза трофазног асинхроног мотора.

9. Мерење отпорности намота једнофазних и трофазних асинхроних мотора. Мерење отпорности изолације намота међусобно и у односу на масу.

10. Пуштање у рад асинхроног мотора са прстеновима и кавезним ротором. Промена смера обртања. Мерење клизања помоћу амперметра или волтметра или стробоскопском методом.

11. Одређивање карактеристике промене индукованог напона у навојима отвореног ротора асинхроног мотора у зависности од промене брзине ротора гоњеног посебним мотором.

12. Оглед празног хода трофазног асинхроног мотора.

13. Оглед кратког споја трофазног асинхроног мотора.

14. Одређивање радних карактеристика асинхроног мотора помоћу електричне кочнице.

15. Одређивање радних карактеристика асинхроног мотора помоћу електродинамометра.

16. Одређивање радних и механичких карактеристика универзалног асинхроног мотора са краткоспојеним ротором када ради као: а) трофазни, б) једнофазни, в) кондензаторски мотор.

17. Одређивање излазних карактеристика асинхроног тахогенератора при празном ходу и при различитим активним оптерећењима.

18. Одређивање излазних карактеристика асинхроног генератора у самосталном и паралелном раду на мрежу.

IV РАЗРЕД

(2+1 час недељно, 62+31 часова годишње)

МАШИНЕ ЗА ЈЕДНОСМЕРНУ СТРУЈУ И КОМУТАТОРНЕ МАШИНЕ ЗА НАИЗМЕНИЧНУ СТРУЈУ (34)

Сврха машине једносмерне струје.

Конструкција машина једносмерне струје: индуктор, индукт, комутатор, држач дирки и дирке.

Начин рада машине једносмерне струје. Израз индукованог напона у индукту. Израз електромагнетног момента. Намоти индукта (омчасти и валовити). Поређење намота и њихова намена.

Магнетно поље машине једносмерне струје при оптерећењу. Магнетна реакција индукта. Средства за сузбијање магнетне реакције индукта.

Комутација. Физичка објашњења комутације и њен утицај на рад машине. Средства за побољшање комутације.

Падови напона код машина једносмерне струје.

Преглед губитака снаге код машина једносмерне струје и степен искоришћења.

Врсте машина једносмерне струје према начину побуђивања и ознаке крајева машине једносмерне струје. Номиналне величине и натписна плочица машине једносмерне струје.

Генератори једносмерне струје. Карактеристика празног хода генератора. Спољна карактеристика. Подешавање напона генератора једносмерне струје.

Мотори једносмерне струје. Карактеристике брзине и момента. Пуштање у рад мотора једносмерне струје. Промена брзине обртаја.

Електродинамометар.

Машине за једносмерну струју са полупроводничким комутатором. Извршни мотори (сервомотори).

Комутаторни мотори. Једнофазни редни комутаторни мотор. Универзални комутаторни мотори. Репулзиони мотор.

Испитивање машина једносмерне струје. Електрична кочница. Пријемни огледи машина за једносмерну струју.

Кварови машина, узроци кварова и њихово отклањање.

СИНХРОНЕ МАШИНЕ (20)

Сврха синхроне машине.

Конструкција синхроних машина. Машине са пуним индуктором. Машине са истакнутим половима. Особености конструкције машина већих снага.

Начин рада синхроног генератора. Израз индукованог напона фазног навоја статора. Магнетни напон индуктора и индукта и њихов векторски дијаграм. Векторски дијаграм струја. Магнетни флуксови синхроне машине.

Магнетна реакција индукта при разним врстама оптерећења.

Индуковани напони у статору. Упрошћени векторски дијаграм напона.

Електромагнетни момент. Статичка стабилност.

Карактеристике синхроног генератора.

Карактеристика празнога хода. Карактеристика кратког споја. Спољна карактеристика.

Карактеристика побуде.

Номиналне величине и натписна плочица синхроне машине.

Преглед губитка и степен искоришћења снаге.

Паралелни рад синхроних генератора. Спрезање за паралелан рад. Расподела оптерећења генератора при паралелном раду. Мордејеве криве синхроног генератора.

Особености рада синхроног генератора при напајању статичких усмерача.

Основни појмови о њихању при паралелном раду и појавама при краткоме споју синхроних генератора.

Синхрони мотори. Начин рада и својства мотора. Упрошћени дијаграм напона синхроног мотора. Мордејеве криве. Радне карактеристике мотора. Подешавање брзине обртања. Примена синхроног мотора за поправку сачиниоца снаге.

Системи за побуђивање синхроних генератора. Врсте система за побуђивање. Аутоматски регулатори побуде. Примери система за побуђивање са тиристорским регулаторима побуде.

Мале синхроне машине. Машине са сталним магнетима.

Испитивање синхроних машина. Добијање карактеристика празнога хода и краткога споја. Добијање спољне карактеристике

и карактеристике побуде. Оглед паралелног рада синхроних генератора. Пуштање у рад синхроног мотора. Добијање Мордејевих кривих синхроног мотора и синхроног генератора.

Испитивање синхроних машина после ремонта.

ОСНОВЕ ОДРЖАВАЊЕ МАШИНА ЗА ЈЕДНОСМЕРНУ СТРУЈУ И СИНХРОНИХ МАШИНА (8)

Степен одржавања (структуре, видови, технологије).

Кварови машина једносмерне струје, узроци кварова и њихово отклањање.

Кварови синхроних машина, узроци кварова и њихово отклањање.

Испитивање машина једносмерне струје после ремонта. Испитивање синхроних машина после ремонта.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (31)

1. Мерење отпорности намота машина за једносмерну струју. Мерење отпорности изолације намота.

2. Добијање карактеристике празног хода и спољне карактеристике независног генератора.

3. Добијање спољне карактеристике оточног генератора.

4. Добијање спољне карактеристике генератора са сложеном побудом.

5. Снимање механичке карактеристике редног мотора по директној методи помоћу фрикционе или електричне кочнице.

6. Снимање механичке карактеристике редног мотора по директној методи помоћу електродинамометра.

7. Снимање механичке карактеристике универзалног комутаторног мотора када се напаја: а) једносмерним напоном, б) наизменичним напоном.

8. Проверавање ознака крајева и редоследа фаза трофазног синхроног генератора.

9. Мерење отпорности намота синхроних машина. Мерење отпорности изолације намота.

10. Снимање карактеристика празног хода и кратког споја синхроног генератора.

11. Снимање спољне карактеристике синхроног генератора.

12. Снимање карактеристике побуде синхроног генератора.

13. Оглед паралелног рада два синхрона генератора.

14. Добијање Мордејевих кривих синхроног мотора.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз теоријску наставу и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици а лабораторијске вежбе се реализују у специјализованој лабораторији или школској радионици. За оне вежбе које није могуће реализовати у школи, организовати посету предузећима која се баве овим послом.

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на три групе. Вежбе радити сваке друге недеље по два спојена часа. Вежбе изводити тако да се за два спојена часа ураде мерења, израчунавања и дијаграми. Уколико могућности дозвољавају, сви ученици треба да раде исту вежбу, или радити у циклусима до највише пет вежби. Лабораторијска настава из огледања електричних машина базира се на теоријској настави електричних машина, а посебно на поглављима везаним за испитивање појединих врста машина. При извођењу појединих вежби треба ученицима дати шему према којој се оглед изводи, објашњења поступака у току огледа, прописе по којима се оглед изводи и на крају објашњења везана за коришћење резултата огледа.

Предвиђа се да једна вежба траје два до четири часа тј. да се у току године може обавити десет до четрнаест вежби.

Проверу вештина стечених кроз лабораторијске вежбе, у току школске године урадити најмање два пута, кроз одбрану вежби – извођење огледа.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји електричне машине са испитивањем су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену ; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

III РАЗРЕД

Програмом је предвиђено да се најпре изучава најпростија електрична машина - трансформатор, чија теорија може да се примени са успехом у свим осталим врстама машина за наизменичну струју. Приликом излагања теоријског дела наставе треба се ослонити на законе проучене у основама електротехнике и подвући и поновити закључке тих закона. Шеме и дијаграме цртати поступно, име се олакшава разумевање и усвајање излаганог градива.

Капов троугао урадити упрошћен, без извођења. Код прераде трансформатора и код прорачуна степена искоришћења навести одговарајуће бројне примере. Дати објашњење реактивне снаге код асинхроног мотора.

При извођењу наставе треба што више користити као очигледна средства елементе опреме лабораторије за испитивање електричних машина и радионице за намотавање електричних машина. Пожељно је коришћење графоскопа и пројектора за теоријска објашњења и опис конструкционих делова електричних машина. У

оквиру часова теоријске наставе обрадити једноставније задатке везане за обрађене наставне јединице.

Одступање од програма може да буде до 20% али мора да га одобри стручни орган школе.

IV РАЗРЕД

Приликом излагања теоријског дела наставе треба се ослонити на законе проучене у основама електротехнике и подвући и поновити закључке тих закона.

Шеме и дијаграме цртати поступно тако да ученици лакше разумеју и усвајају излагано градиво.

При обради комутације и магнетних реакција индукта треба дати предност физичким објашњењима и графичком представљању. Паралелни рад синхроних генератора и расподелу активног и реактивног оптерећења обрадити помоћу претходно објашњеног упрошћеног дијаграма напона и снага.

При извођењу наставе треба што више користити као очигледна средства елементе опреме лабораторије за огледање електричних машина и радионица за намотавање електричних машина. Пожељно је коришћење графоскопа и пројектора за теоријска објашњења и опис конструкционих делова електричних машина.

Одступање од програма може да буде до 20% али мора да га одобри стручни орган школе.

ПРОИЗВОДЊА И ПРЕНОС ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета производња и пренос електричне енергије је стицање знања из производње и преноса електричне енергије у електранама и организацијама за пренос и дистрибуцију електричне енергије.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање са енергијом и њеним облицима, електричном енергијом, електроенергетским системом и стандардним напонима у преносним и дистрибутивним мрежама;

- упознавање са изворима електричне енергије и процесом производње електричне енергије у њима, са новим и алтернативним изворима енергије;

- упознавање са конструктивним елементима електричних мрежа, разводних и трансформаторских постројења и њиховим функцијама;

упознавање са одговарајућим стандардима, прописима и препорукама у изградњи и одржавању електроенергетских објеката и заштитним мерама на раду.

III РАЗРЕД

(2 часа недељно, 70 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

ЕНЕРГИЈА И ЊЕНИ ОБЛИЦИ (6)

Примарни и корисни облици енергије. Електрична енергија. Производња електричне енергије. Изградња преносних мрежа. Стандардни преносни и дистрибутивни напони. Изградња електрана и преносних мрежа у наредном периоду.

ИЗВОРИ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ (18)

Подела и врсте електрана. Термоелектране. Термоелектране на угаљ. Технологија производње електричне енергије у њима. Термоелектране на течна и гасовита горива. Термоелектране на нуклеарна горива. Мере заштите околине од термоелектрана. Хидроелектране, подела и врсте. Електрични уређаји у електранама.

Изградња електрана. Избор локације. Прописи. Документација о објекту. Радови на објекту.

ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ ВОДОВИ (12)

Подела електроенергетских водова. Системи за пренос и расподелу електричне енергије.

Надземни електроенергетски водови. Конструктивни елементи надземних електроенергетских водова. Проводници и заштитна ужад. Изолатори и носачи изолатора. Стубови. Конзоле. Допунски елементи вода.

Подземни електроенергетски водови. Конструктивни елементи подземних електроенергетских водова. Подела каблова према врсти изолације. Означавање каблова. Примена појединих врста каблова. Кабловски прибор. Кабловске главе и спојнице. Кабловске прикључне кутије и ормари. Кабловска канализација.

Самоносиви кабловски сноп. Конструкција и прибор.

Изградња електроенергетских водова. Изградња надземних електро-енергетских водова. Прописи, документа и радови на објекту. Изградња подземних електроенергетских водова. Прописи, избор трасе и радови. Изградња надземних водова са самоносивим кабловским снопом.

ТРАНСФОРМАТОРСКА И РАЗВОДНА ПОСТРОЈЕЊА (20)

Подела и врсте постројења. Трансформаторска и разводна постројења у затвореном и на отвореном простору. Постројења отвореног типа, оклопљена и оклопљена у

SF6 техници. Елементи трансформаторских и разводних постројења: сабирнице, изолатори, растављачи, прекидачи, растављачи снаге, струјни и напонски мерни трансформатори, топљиви осигурачи, одводници пренапона. Окидачи и релеји. Командни и сигнални уређаји. Енергетски трансформатори. Енергетски кондензатори. Мрежна тонфреквентна команда.

Изградња трансформаторских и разводних постројења. Прописи. Избор локације. Документи и објекту.

ПОРЕМЕЋАЈИ У ЕЛЕКТРИЧНИМ МРЕЖАМА (9)

Врсте поремећаја. Кратак спој и земљоспој. Пренапони атмосферског и комутационог порекла. Заштита од струја кратког споја и пренапонског таласа. Релејна заштита. Врсте релеја. Заштита сабирница. Заштита енергетских трансформатора.

ПОГОН И ОДРЖАВАЊЕ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ОБЈЕКАТА (5)

Прописи о техничким мерама за погон и одржавање електроенергетских постројења. Прегледи, ревизије и ремонти постројења. Радови у безнапонском стању. Радови у близини напона. Радови под напоном. Алат и опрема. Заштитне мере и средства личне заштите на раду.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји производња и пренос електричне енергије су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Теоријске садржаје предмета повезати са практичном наставом. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр.

повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Стечена знања су теоретска али су веома битна ученицима у практичном раду и стручном оспособљавању.

У тематској целини "ЕНЕРГИЈА И ЊЕНИ ОБЛИЦИ" ученике упознати са свим облицима енергије који се налазе у природи - примарним облицима енергије, а затим преко корисних облика енергије доћи до електричне енергије. Истаћи све предности електричне енергије у односу на друге, са становишта екологије, коришћења и преноса на даљину. Дати преглед коришћења појединих облика енергије који су се користили раније, који се користе данас и који ће се користити у наредном периоду.

У тематској целини "ИЗВОРИ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ", после поделе и врста електрана, дати највише простора термоелектранама на угаљ. Оне су највише заступљене у свету и Југославији и биће још дуго доминирајући извор електричне енергије, уз све оштрије мере за смањење емисије штетних продуката сагоревања. Згодно је на примеру једног модерног термоенергетског блока објаснити све четири трансформације енергије у термоелектранама. Термоелектранама на течна и гасовита горива и нуклеарна горива дати мање простора, јер је технологија производње електричне енергије у њима идентична са термоелектранама на угаљ, а њихова заступљеност у Југославији мала. Заштити околине од термоелектрана дати посебан значај, јер се у свету уводе све оштрије мере за смањење штетних утицаја продуката сагоревања (код термоелектрана) и зрачења (код нуклеарних електрана). Хидроелектранама дати место које заслужују, јер производе чисту енергију од обновљивих извора енергије. О изградњи електрана дати кратко објашњење избора локације и радова на објекту.

У тематској целини "ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ ВОДОВИ" описати и дати функцију свих конструктивних елемената надземних и подземних електроенергетских водова, као и самоносивих кабловских водова. Дати простора увођењу нових врста кабловских водова, суперпроводника и сл. О изградњи електроенергетских водова дати прописе о изградњи и у краћем обиму радове на изградњи надземних и подземних електроенергетских водова и самоносивих кабловских снопова.

У тематској целини "ТРАНСФОРМАТОРСКА И РАЗВОДНА ПОСТРОЈЕЊА", после поделе постројења по разним врстама, дати предност изградњи савремених постројења у SF6 техници. Детаљно обрадити и дати функцију свих елемената разводних и трансформаторских постројења, мање простора енергетским кондензаторима и постројењима за тонфреквентну комаду. О изградњи

трансформаторских и разводних постројења дати прописе, избор локација и докумената о објекту у мањем обиму.

У тематској целини "ПОРЕМЕЋАЈИ У ЕЛЕКТРИЧНИМ МРЕЖАМА" описати најчешће врсте поремећаја и заштиту од њих. Дати простора релејној заштити и врсти релеја, као и заштити сабирница и електроенергетских трансформатора.

У тематској целини "ПОГОН И ОДРЖАВАЊЕ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ОБЈЕКАТА" обрадити прописе о техничким мерама за погон и одржавање електроенергетских постројења. Објаснити значај превентивног одржавања и неге постројења кроз прегледе, ревизије и ремонт појединих елемената и целог постројења. Објаснити начин електричног обезбеђивања приликом радова у безнапонском стању, у близини напона и под напоном. Посветити пажњу мерама личне заштите на раду.

Да би ученици лакше савладали наставну материју овог предмета, потребно је користити очигледна наставна средства, елементе постројења мањег габарита, шеме, цртеже, фотографије и сл. У настави користити графоскоп, слајдове и филмове. У оквиру једнодневне екскурзије посетити савремену електрану и њено разводно, односно трансформаторско постројење и упознати се са њиховим радом.

Одступање од програма може да буде до 20% али мора да га одобри стручни орган школе.

ЕЛЕКТРОМОТОРНИ ПОГОНИ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета електромоторни погони је стицање знања о електромоторним погонима ради оспособљавања за практичан рад и избор опреме за електромоторне погоне.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање са основним појмовима о електромоторном погону;
- избор електромотора за конкретне захтеве процеса;
- упознавање са прелазним процесима у електромоторном погону;
- упознавање са посебним спојевима за регулацију брзине;
- оспособљавање ученика за самостално коришћење техничке документације при изналажењу и отклањању кварова;

оспособљавање за самосталну проверу свих елемената инсталације електромоторног погона и за отклањање кварова у њима.

IV РАЗРЕД

(3 часа недељно, 93 часа годишње и 30 часова у блоку)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

ОСНОВНИ ПОЈМОВИ О ЕЛЕКТРОМОТОРНОМ ПОГОНУ (10)

Особине електромоторног погона. Врсте електромоторног погона. Врсте оптерећења електромотора. Начини спајања електромотора са радним машинама. Блок шема аутоматизованог електромоторног погона.

ОСНОВИ МЕХАНИКЕ ЕЛЕКТРОМОТОРНОГ ПОГОНА (24)

Основни појмови. Једначина кретања. Трајање прелазних процеса при пуштању и заустављању. Свођење кретања елемената електромоторног погона на једну осу обртања. Загревање и хлађење електромотора.

Избор електромотора за трајни погон са непроменљивим оптерећењем.

Избор електромотора за трајни погон са променљивим оптерећењем.

Корекција при одређивању снаге електромотора за једносмерну струју.

Одређивање снаге асинхроног мотора према моменту оптерећења.

Избор електромотора за интермитирани погон. Промена преоптеретљивости са променом времена трајања радне укључености. Промена преоптеретљивости код мотора за једносмерну струју услед промене флукса.

Избор снаге електромотора за краткотрајни погон.

МЕХАНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ЕЛЕКТРОМОТОРА (7)

Механичке карактеристике асинхроних мотора. Механичке карактеристике мотора једносмерне струје. Механичке карактеристике неких радних машина.

Стабилност рада погона.

ПУШТАЊЕ У РАД И ЗАУСТАВЉАЊЕ ЕЛЕКТРОМОТОРА (11)

Пуштање у рад асинхроних мотора. Пуштање у рад мотора једносмерне струје. Пуштање у рад синхроних мотора.

Кочење асинхроних мотора. Кочење синхроних мотора. Кочење мотора једносмерне струје.

РЕГУЛАЦИЈА БРЗИНЕ ОБРТАЊА ЕЛЕКТРОМОТОРА У ЕЛЕКТРОМОТОРНОМ ПОГОНУ (41)

Основни показатељи при регулацији брзине обртања електромоторног погона. Начин регулације брзине.

Регулација брзине асинхроних мотора. Регулација брзине асинхроних мотора променом учестаности помоћу тиристора. Регулација брзине асинхроних мотора

инверторима. Регулација брзине асинхроних мотора помоћу каскадне спреге. Каскадна спрега асинхроних мотора по Крамеровом систему.

Регулација брзине мотора једносмерне струје. Регулација брзине мотора једносмерне струје системом генератор-мотор (Леонардова група). Регулација брзине системом сагласно-супротног везивања. Промене брзине мотора за једносмерну струју системом тиристор-мотор и импулсне промене. Проширење области промене брзине у електромоторним погонима за једносмерну струју.

Регулација брзине помоћу спојница. Фрикционе спојнице. Спојнице са феромагнетним прахом. Спојнице са електромагнетним пољем.

Синхроно обртање електромоторног погона. Одржавање једнакости брзине помоћу заједничког вратила.

Електрична осовина. Електрична осовина са помоћним асинхроним моторима. Електрична осовина остварена помоћу електричне везе ротора преко отпорника. Електрична осовина мотора за једносмерну струју.

БЛОК НАСТАВА (30 часова годишње)

1. Упознавање са елементима вишемоторног погона и њиховим функционалним везама. Утврђивање називних карактеристика електромотора као и примењених начина пуштања у рад, заустављања и регулације брзине у конкретном погону. Сагледавање критеријума према којима је извршен избор мотора за поменути погон. (6 часова)

2. Пројектовање командног ормара. Избор елемената аутоматике и одређивање њиховог распореда. Пројектовање разводних ормара. Избор аутоматских прекидача, осигурача и заштитних уређаја. (6 часова)

3. Састављање шема аутоматског управљања електромоторним погоном. Упознавање са принципским и монтажним шемама из пројектне документације конкретног погона. Читање шема командних и енергетских струјних кругова. (6 часова)

4. Провера исправности елемената аутоматике и подешавање њихових параметара. Утврђивање кварова на инсталацијама коришћењем принципских и монтажних шема. Провера функционисања заштитних уређаја. (6 часова)

5. Упознавање са савременим сложеним системима аутоматског управљања електромоторима у погону. Примена тиристорских претварача учестаности, инвертора и усмерача у процесима управљања електромотором, избор и провера исправности. (6 часова)

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици.

Место реализације блок наставе: Блок настава се реализује у одговарајућем предузећу, или школским радионицама.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји електромоторних погона су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Теоријске садржаје предмета повезати са практичном наставом. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Стечена знања су теоретска али су веома битна ученицима у практичном раду и стручном оспособљавању.

У тематској целини "ОСНОВНИ ПОЈМОВИ О ЕЛЕКТРОМОТОРНОМ ПОГОНУ" дефинисати основне појмове везане за електромоторни погон, илустровати примерима из праксе, као и одређеним каталошким подацима произвођача мотора. Указати на значај познавања технолошког процеса на избор електромотора за електромоторни погон.

У тематској целини "ОСНОВИ МЕХАНИКЕ ЕЛЕКТРОМОТОРНОГ ПОГОНА" дефинисати устаљено радно стање и прелазни процес, дефинисати вредности момента, као и време трајања прелазних процеса. Кроз рачунске примере показати свођење кретања елемената електромоторног погона на једну осу. Посебну пажњу посветити избору електромотора за разне врсте оптерећења.

У тематској целини "МЕХАНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ЕЛЕКТРОМОТОРА" обрадити механичке карактеристике електромотора и радних машина. Посебну пажњу обратити стабилности рада погона.

У тематској целини "ПУШТАЊЕ У РАД И ЗАУСТАВЉАЊЕ ЕЛЕКТРОМОТОРА" обрадити начине пуштања у рад и кочна стања електромотора.

У тематској целини "РЕГУЛАЦИЈА БРЗИНЕ ОБРТАЊА ЕЛЕКТРОМОТОРА У ЕЛЕКТРОМОТОРНОМ ПОГОНУ" посебну пажњу обратити регулацији брзине асинхроног мотора помоћу Каскадне спреге и регулацији брзине Леонардовом групом.

У овој тематској целини треба истаћи значај вишемоторног погона и обрадити синхроно обртање електромоторног погона, као и електричне особине асинхроних мотора и мотора једносмерне струје.

У оквиру блок наставе програм треба реализовати у предузећима, организовањем менторског система рада, да би се постигао што реалнији приказ решавања проблема и задатака из праксе. Настава треба да буде синхронизована са динамиком обраде градива на часовима теоријске наставе. У реализацији програма користити методе упознавања, показивања узорака, израде делова прорачуна, састављање једноставнијих командних струјних кола.

Препоручује се да ученици воде неку врсту дневника праксе чији ће садржај обухватати практичне задатке, опис послова, прорачуне и шеме и слично. Ови дневници касније могу корисно послужити наставнику и ученику при избору тема за израду практичног матурског рада.

Наставу у блоку треба организовати, у току или на крају школске године.

Одступање од програма може да буде до 20% али мора да га одобри стручни орган школе.

ЕЛЕКТРИЧНИ ПОГОН ДИЗАЛИЦА И ЛИФТОВА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета електрични погон дизалица и лифтова је сагледавање основних принципа на којима се заснива рад лифтова и дизалица и стицање одговарајућих знања из те области.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање прописа који регулишу ову област;
- упознавање уређаја и њихове функције у постројењу;

омогућавање лакшег праћења садржаја из практичне наставе.

IV РАЗРЕД

(2 часа недељно, 62 часа годишње и 30 часова у блоку)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

ОПШТИ ПОЈМОВИ И ПРОПИСИ О ВЕРТИКАЛНОМ ПРЕНОСУ ЛИЦА И ТЕРЕТА (6)

Подела лифтова, место уградње постројења, основна кинематска решења везе кабине и противтега са погонском машином код преноса снаге путем трења, кинематска решења везе кабине и погонског уређаја код хидрауличних лифтова и дизалица.

Прорачун тежине противтега и компензације, компензациони уређај.

Прописи о вертикалном преносу лица и терета.

УРЕЂАЈИ (18)

Погонска машина за вучу путем трења, саставни делови функција и опис рада.

Погонски уређаји код хидрауличних лифтова и дизалица, саставни делови уређаја, функција и опис рада.

Кабина са покретним подом, уређај за контролу оптерећења, вешање кабине, механизам за отварање и затварање врата, механизам за забрављивање.

Хватачки уређаји са тренутним, пригушеним и поступним деловањем, копир уређаји, противтег, граничници.

ОСНОВНИ ЕЛЕМЕНТИ И ШЕМЕ ВЕЗЕ У АУТОМАТСКОМ УПРАВЉАЊУ (13)

Електромеханичке браве, контактне кутије, тастери, прекидачи, биметални заштитни прекидачи, релеји, контактори (склопке), временски релеји, магнетни и индукциони прекидачи.

Електрична шема везе релеја у самодржачком споју, погонска блокада, полазна и погонска блокада, временски релеј у колу аутоматског управљања промена смера обртања трофазног асинхроног мотора, електрична шема везе дизалице, заштита електромотора од преоптерећења, фазна заштита, електрична шема везе аутоматских врата, нужно осветљење.

ЈЕДИНАЧНЕ КОМАНДЕ-ПРИНЦИПИ РАДА (13)

Електрична шема везе малог теретног лифта са две станице, главни напонски вод, кола управљања и сигнализације.

Електрична шема везе лифта са финим пристајањем са више од 4 станице, главни напонски вод, коло управљања и сигнализације.

Електрична шема везе хидрауличног лифта.

Електрична шема везе порталне дизалице.

САБИРНЕ КОМАНДЕ-ПРИНЦИП РАДА (9)

Лифт са сабирном командом на доле (симплекс), електрична шема везе кола за регулацију, пријем команде и шема везе сигнализације за случај више од четири станице.

Дуплекс-Лифт са више од четири станице и аутоматским вратима, принцип рада кола управљања и сигнализације.

ТЕХНИЧКА КОНТРОЛА И ОДРЖАВАЊЕ (3)

Поступци техничке контроле исправности уређаја лифтовског постројења, статичка и динамичка испитивања и мерења, исправе које прате лифтове.

Редовни сервисни прегледи шеме подмазивања и редовна контрола исправности.

БЛОК НАСТАВА (30 часова годишње)

1. Повезивање и монтажа електроелемената и уређаја на сабирној команди (симплех) са две брзине. Пуштање у рад лифта са припремом за техничку контролу и техничка контрола исправности лифтовског постројења (6).

2. Повезивање и монтажа електроелемената и уређаја на сабирној команди (Симплекс) са регулисаним погоном, пуштање у рад лифта и техничка контрола исправности лифтовског постројења (6).

3. Отклањање кварова на лифтовском постројењу са микропроцесорским управљањем и регулисаним погоном (12).

4. Отклањање кварова на хидрауличком лифтовском постројењу (6).

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици.

Место реализације блок наставе: Блок настава се реализује у одговарајућем предузећу или школским радионицама.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји електрични погон дизалица и лифтова су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број

часова за реализацију. Теоријске садржаје предмета повезати са практичном наставом. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Стечена знања су теоретска али су веома битна ученицима у практичном раду и стручном оспособљавању.

За успешну реализацију овог програма неопходно је да наставник брижљиво изабере карактеристичне лифтове и опрему домаћих и страних произвођача, да према томе сачини свој план рада. У раду користити очигледна средства и техничка средства у настави (графоскоп и сл.).

Програм се успешно може реализовати с обзиром на задатке само у условима добре опремљености лабораторије за лифтове и дизалице или опреме предузећа. Радне задатке брижљиво испланирати и припремити, а активност ученика посебно евидентирати како не би дошло до тога да ученик ради сложеније задатке, ако није реализовао успешно предходне једноставније.

Неопходно је изабрати опрему и уређаје према плану и програму предмета лифтови и дизалице.

Блок наставу за област лифтова и дизалица реализовати у одговарајућим предузећима која се баве делатношћу одржавања или испитивања лифтовских постројења и дизалица водећи рачуна о сложености постројења, успеху ученика као и здравственој способности ученика с обзиром на рад на висини.

Блок настава треба да буде синхронизована са динамиком обраде градива на часовима теоријске наставе. У реализацији програма користити методе упознавања, показивања узорака, израде делова прорачуна, састављање једноставнијих командних струјних кола. Препоручује се да ученици воде неку врсту дневника праксе чији ће садржај обухватати практичне задатке, опис послова, прорачуне, шеме и слично. Ови дневници касније могу корисно послужити наставнику и ученику при избору тема за израду практичног матурског рада.

Наставу у блоку треба организовати, у току или на крају школске године.

Одступање од програма може да буде до 20% али мора да га одобри стручни орган школе.

ЕЛЕКТРИЧНА ВУЧА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета електрична вуча је стицање знања из области електромоторних погона примењених у вучи, као и вештина за проверу исправности вучних средстава.

Задаци наставе предмета су:

- стицање основних знања из теорије вуче;
- упознавање са карактеристикама електричних машина које се користе у вучи;
- упознавање са основним механичким деловима вучног средства за пренос момента на погонске осовине;
- оспособљавање ученика за коришћење електричних шема а у циљу испитивања исправности вучних средстава.

IV РАЗРЕД

(3 часа недељно, 93 часа годишње и 30 часова у блоку)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

ТЕОРИЈА ВУЧЕ (18)

Увод - Развој електричне вуче. Појам вучне силе вучног средства.

Отпори вуче: стални и повремени. Класификација појмова карактеристичних за вучну силу и снагу вучног средства.

Адхезија и коефицијент адхезије. Вучна сила и вучне карактеристике електровучних средстава.

Општа једначина вуче.

Кочење. Коефицијент кочења и кочна тежина. Анализа услова кретања воза.

Дијаграм брзине кретања воза. Путни дијаграм кретања воза.

ВУЧНИ МОТОРИ (7)

Карактеристике мотора једносмерне струје. Коришћење асинхроних и синхроних мотора у електричној вучи.

МЕХАНИЧКИ ДЕО ЛОКОМОТИВЕ (8)

Обртна постоља - погонске осовине и вешање вучних мотора.

Означавање вучних средстава на пругама Србије.

ДИЗЕЛ-ЕЛЕКТРИЧНЕ ЛОКОМОТИВЕ (20)

Основе дизел-електричне локомотиве.

Електрични преносници снаге: појам, дефиниција и врсте.

Вучна струјна кола и регулација брзине дизел-електричних локомотива.

Струјно коло пумпе за гориво. Струјно коло стартовања дизел мотора. Главно струјно коло.

Електрично кочење код дизел-електричних локомотива.

Помоћни погони на дизел-електричним локомотивама.

Управљање, контрола и заштита на дизел-електричним локомотивама.

КОНТАКТНА МРЕЖА (7)

Историјски развој контактних мрежа и напонски нивои.

Напајање контактне мреже једносмерне струје.

Напајање контактне мреже наизменичне струје.

ЕЛЕКТРИЧНЕ ЛОКОМОТИВЕ (20)

Електричне локомотиве - појам и подела.

Главна струјна кола електричних локомотива (441, 461).

Помоћни погони и уређаји на електричним локомотивама.

Струјно коло слабљења поља.

Електрично кочење на електричним локомотивама.

ТРАМВАЈИ (5)

Погонска и управљачка опрема трамваја.

Карактеристике саставних делова електроопреме трамваја.

Управљање трамвајима - врсте и кочење.

ТРОЛЕЈБУСИ (4)

Погонска и управљачка опрема тролејбуса.

Управљање тролејбусом - врсте и кочење.

ЕЛЕКТРИЧНА ВОЗИЛА (4)

Врсте електричних возила у индустрији и саобраћају.

Начини напајања примењених електромоторних погона.

Будућност развоја електричних возила.

БЛОК НАСТАВА (30 часова годишње)

Полигонизација контактног вода 25 kV, 50 Hz.

Затезање контактног вода 25 kV, 50 Hz.

Изолација контактног вода 25 kV и уземљење шина.

Поступак при прекиду и спајању контактног вода 25 kV.

Напајање и повезивање контактног вода са подстаницом.

Опрема електровучне подстанице 25 kV.

Напајање контактног вода једносмерне струје код трамваја и тролејбуса;

Опрема електровучне подстанице једносмерне струје.

Упознавање главних елемената и склопова вучних возила.

Руковање са сигурносним уређајима на вучном возилу;

Руковање компресором.

Руковање распоредником на вучном возилу.

Руковање и испитивање кочнице на вучном возилу и возу.

Поступак осигурања воза од самопокретања.

Техника руковања вучним возилом.

Блок наставу реализовати на електровучним и дизел-електровучним возилима.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици.

Место реализације блок наставе: Блок настава се реализује у депоу.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји електрична вуча су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Теоријске садржаје предмета повезати са практичном наставом. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Стечена знања су теоретска али су веома битна ученицима у практичном раду и стручном оспособљавању.

Програм премета је написан са циљем да ученици стекну знања из области електромоторних погона примењених у електричној вучи.

Наставну тему "ТЕОРИЈА ВУЧЕ" треба обрадити тако да ученици стекну основна знања на којима се заснива вуча, а тиме и примену електромоторних погона у вучи. Отпори вуче, адхезија и општа једначина вуче треба да буду тежишне наставне јединице у реализацији ове наставне теме.

Наставну тему "ВУЧНИ МОТОРИ" обрадити тако да, поред основног знања из познавања вучних мотора, тежиште буде на управљању и регулацији брзине наведених машина. Код обраде асинхроног вучног мотора посебно обратити пажњу на разумевање улоге претварача напона и учестаности.

Наставну тему "МЕХАНИЧКИ ДЕО ЛОКОМОТИВЕ" обрадити тако да ученици стекну основна знања из механичког дела локомотиве и других вучних средстава. Тежиште у раду треба усмерити на обртна постоља, врсте вешања вучних мотора и познавања основних механичких делова вучних средстава који се користе за пренос вучне силе на погонске осовине.

Наставну тему "ДИЗЕЛ-ЕЛЕКТРИЧНЕ ЛОКОМОТИВЕ" реализовати тако да ученици овладају основним знањима дизелелектричне вуче познавајући постојеће врсте преносника снаге, а на једном примеру дизел-електричне локомотиве која је у употреби, по слободном избору наставника. Посебну пажњу посветити управљању локомотивом (покретање, регулација брзине и кочење) и при том имати у виду све проблеме (предности и недостатке) електромоторног погона примењеног на одабраној локомотиви. Помоћне погоне дизел-електричне локомотиве обрадити с тежиштем на погоне који имају директан утицај на функционисање главног вучног кола.

У наставној теми "КОНТАКТНЕ МРЕЖЕ" обрадити полигонизацију електричне контактне мреже. Тему обрадити на начин да се тежиште у реализацији да на врсте, напонске нивое и техничка решења у напајању контактних мрежа.

Наставну тему "ЕЛЕКТРИЧНЕ ЛОКОМОТИВЕ" обрадити тако да ученици схвате специфичности, како на електроенергетском, тако и на плану примењених електромоторних погона локомотива једносмерне и наизменичне струје. На примеру једне од локомотива наизменичне струје која је у употреби, по слободном избору наставника, обрадити управљање са одабраном локомотивом (покретање, регулација брзине и кочење) сагледавајући проблеме приказаног електромоторног погона на локомотиви. На истом примеру обрадити елементе вучног кола локомотиве.

Наставну тему "ТРАМВАЈИ" реализовати тако да се нагласе специфичности примењених електромоторних погона у односу на дизел-електричне и електричне локомотиве, са тежиштем на проблеме управљања вучним средствима. На примеру трамваја ШКОДА-ЧКД тип КТ-5 обрадити управљање (покретање, регулација брзине и врсте кочења).

Наставну тему "ТРОЛЕЈБУСИ" реализовати тако да се нагласе специфичности у односу на остала електровучна средства. Ученици треба да овладају општим знањима из погонске и управљачке опреме и уређајима тролејбуса. На примеру тролејбуса ЗиУ682Б објаснити управљање наведеним вучним средством.

Наставну тему "ЕЛЕКТРИЧНА ВОЗИЛА" обрадити тако да тежиште буде на напајању електричних возила и на проблемима у развоју истих.

Блок наставу обавити у времену контролно техничког прегледа вучних средстава у депоу. Пожељно би било да ученици у целости сагледају све врсте прегледа. Ученике упутити у проблематику одржавања и развоја електровучних средстава. Настава треба да буде синхронизована са динамиком обраде градива на часовима теоријске наставе.

У реализацији програма користити методе упознавања, показивања узорака, израде делова прорачуна, састављање једноставнијих командних струјних кола. Препоручује се да ученици воде неку врсту дневника праксе чији ће садржај обухватати практичне задатке, опис послова, прорачуне и шеме и слично. Ови дневници касније могу корисно послужити наставнику и ученику при избору тема за израду практичног матурског рада.

Наставу у блоку треба организовати, у току или на крају школске године.

Одступање од програма може да буде до 20% али мора да га одобри стручни орган школе.

ОСНОВЕ АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА

IV РАЗРЕД

(2 + 1 час недељно, 62 + 31 час годишње)

Садржаји програма и план овог предмета су исти као и код образовног профила електротехничар енергетике.

ПРАКТИЧНА НАСТАВА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета практична настава је оспособљавање ученика за самосталан рад на одржавању електричних инсталација, електричне опреме и електричних машина.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање материјала и прибора за израду електричних инсталација, електричне опреме и електричних машина.
- упознавање алата, уређаја и инструмената потребних при изради електричних инсталација, електричне опреме и електричних машина.
- практично обучавање ученика у читању шема и пројеката, потребних за израду електричних инсталација, повезивање електричне опреме, електричних машина и елемената управљања и регулације у електромоторном погону.

упознавање пројектне и друге техничке документације из области електричних инсталација и електромоторних погона,

оспособљавање за све врсте радова на електричним инсталацијама, монтажи и оправци електричне опреме и електричних машина.

упућивање на практичну примену мера техничке заштите при раду на електричним инсталацијама, електричној опреми и електричним машинама.

II РАЗРЕД

(2 часа недељно, 74 часа годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УПОЗНАВАЊЕ АЛАТА, ИНСТРУМЕНАТА И УРЕЂАЈА (6)

Упознавање алата за извођење електричних инсталација и рад са њима (сечење проводника, скидање изолације и припрема проводника).

Упознавање универзалних инструмената и мерење основних електричних величина.

УПОЗНАВАЊЕ МАТЕРИЈАЛА И ПРИБОРА ЗА ИЗРАДУ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА (10)

Упознавање са свим врстама инсталационих проводника, цеви, прекидача, осигурача, разводних кутија, прикључних кутија, светлећих тела, као и других елемената који се користе при изради електричних инсталација.

ЗАШТИТНЕ МЕРЕ ОД ВИСОКОГ ДОДИРНОГ НАПОНА (6)

Упознавање свих заштитних мера од високог додирног напона. Цртање шема. Значај и важност примене.

УПОЗНАВАЊЕ ЕЛЕМЕНАТА ТЕХНИЧКЕ ПРОЈЕКТНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ (10)

Ознаке и симболи у електричним инсталацијама. Технички прописи за извођење електричних инсталација. Читање шема и пројеката електричних инсталација.

УПОЗНАВАЊЕ ВРСТА ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА (6)

Врсте електричних инсталација (у сувим и влажним просторијама). Привремене инсталације, громобранске инсталације и инсталације малих напона.

ИЗРАДА МАЊЕ ЈЕДНОФАЗНЕ И ТРОФАЗНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ НА ОГЛЕДНОЈ ТАБЛИ (12)

Према једнополној шеми извести струјна кола осветљења, струјна кола термичких потрошача и струјна кола за напајање електромотора.

ИЗРАДА ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ СТЕПЕНИШНОГ ОСВЕТЉЕЊА (6)

Врсте степенишних аутомата. Начин повезивања. Повезивање аутомата на огледној табли.

МОНТАЖА ЕЛЕМЕНАТА НА СПРАТНОЈ РАЗВОДНОЈ ТАБЛИ (6)

Повезивање елемената на спратној разводној табли, испитивање исправности и пуштање под напон.

ИЗРАДА ЗАШТИТНОГ УЗЕМЉЕЊА (6)

Врсте материјала за уземљиваче. Врсте уземљивача. Појединачни и заједнички уземљивачи. Израда и монтажа уземљивача.

РАДОВИ НА РАЗВОДНОМ ОРМАНУ ЗА БРОЈИЛА (6)

Повезивање једнофазног и трофазног једнотарифног и двотарифног бројила, као и осталих потребних елемената. Примена важећих прописа.

III РАЗРЕД

(2 часа недељно, 70 часова годишње и 60 часова у блоку)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

ПРАВИЛНИЦИ О РАДУ СА ЕЛЕКТРИЧНОМ ОПРЕМОМ (8)

Упознавање са садржајем и битним тачкама следећих Правилника:

- Правилник о општим мерама заштите на раду од опасног дејства електричне струје у објектима намењеним за рад, радним просторијама и на градилиштима ("Сл. гласник РС", број 21/1989)

- Правилник о техничким нормативима за електричне инсталације ниског напона ("Сл. лист СФРЈ", бр. 53/1988 и 54/1988)

- Правилник о техничким нормативима за електроенергетска постројења називног напона изнад 1000 В ("Сл. лист СРЈ", број 61/1995)

- Правилник о техничким нормативима за заштиту објеката од атмосферског пражњења ("Сл. лист СРЈ", број 11/1996)

НИСКОНАПОНСКА ЕЛЕКТРИЧНА ОПРЕМА (10)

Упознавање са специфичним материјалима за израду нисконапонске електричне опреме.

Израда различитих облика контаката. Упознавање са специфичностима израде прекидача, склопки, осигурача и контактора.

Примена типских конструкција тастера.

Повезивање и испитивање показивача положаја.

Примена кондензатора у нисконапонској техници.

Израда електромагнета електричне опреме.

Састављање елемената електричне опреме.

Састављање и испитивање кућишта електричне опреме.

Практична решења прикључака електричне опреме.

Лучне коморе електричне опреме.

Окидачи електричне опреме.

ВИСОКОНАПОНСКА ЕЛЕКТРИЧНА ОПРЕМА (12)

Материјали за израду високонапонске опреме.

Методологија импрегнације и лаковања.

Специфичности материјала за израду високонапонске коморе за гашење електричног лука код електричне опреме.

Монтажа и демонтажа високонапонског растављача, одводника пренапона и искришта.

Повезивање раставне склопке са скочним механизмом за даљинско искључивање.

Повезивање уљних прекидача у струјно коло.

Монтажа пнеуматског прекидача снаге.

Упознавање са конструкцијом SF6 прекидача.

Монтажа високонапонских осигурача и њихових постоља.

Монтажа проводних и висећих изолатора.

Испитивања електричне опреме за високи напон.

Упознавање са каталошким и проспектним материјалима електричне опреме домаћих и страних произвођача.

ТРАНСФОРМАТОРИ (20)

Опште дефиниције и прописи.

Обрада магнетних материјала за магнетно језгро. Обележавање, сечење и обликовање материјала.

Технологија израде магнетног кола трансформатора. Скапање и монтажа магнетног кола са и без отвора у активном делу. Алат, прибор и опрема примењени при

технологији израде магнетног кола трансформатора. Технолошка документација за израду магнетног кола. Савремена производна решења при изради магнетног кола.

Материјали и технологија израде намотаја енергетских трансформатора. Опште дефиниције и прописи. Ознаке и начин спрезања намотаја. Технолошке радне операције при изради намотаја. Начини израде различитих типова намотаја трансформатора. Опрема, начин сушења и контрола исправности намотаја. Сервисирање намотаја и снимање података о намотају.

Израда изолационих детаља код трансформатора. Профилисани детаљи. Изолациони делови за намотај, јарам и котао трансформатора. Компјутерско кројење изолационих детаља. Опрема за израду изолационих детаља. Мере заштите при изради изолационих детаља.

Методологија монтаже трансформатора. Монтажа извода. Извод за прикључак уземљења. Натписна плочица трансформатора. Испитивање трансформатора. Типска, комадна и специјална испитивања.

Промена намене трансформатора.

АСИНХРОНЕ МАШИНЕ (20)

Опште дефиниције и прописи.

Врсте магнетних кола. Особености материјала за израду основних елемената магнетних кола код асинхроних машина. Контрола квалитета елемената магнетног кола. Технологија израде елемената магнетног кола код асинхроних машина. Израда магнетног кола ротора и статора. Радне операције при слагању магнетног кола. Убацивање магнетног кола у кућиште.

Технологија израде намотаја. Проводни и изолациони материјали за израду намотаја. Алат прибор и опрема за израду намотаја. Технологија израде калупа-шаблона за намотаје. Примена роботике за израду намотаја.

Методологија настављања проводника и начин израде секција. Израда навојних делова једнослојних и двослојних навојних делова са дијаметралним и тетивним навојним кораком. Постављање жљебне изолације. Убацивање навојних делова. Везивање намотаја према шеми везе намотаја. Испитивање исправности повезивања намотаја. Спајање извода са изводима на прикључној табли.

Специфичности израде намотаја вишебрзинских мотора. Технологија израде намотаја ротора. Спајање намотаја са клизним прстеновима.

Термичка заштита намотаја. Ознаке стезаљки и смера обртања.

Четкице и држачи четкица за асинхроне моторе са фазним ротором. Роторски отпорници за пуштање у рад и регулацију брзине. Специфичности конструкције монофазних асинхроних мотора. Избор кондензатора.

Чишћење, прање, контрола исправности и подмазивање лежаја. Одржавање клизних прстенова, држача и четкица.

Поправка и замена отпорника за пуштање у рад и регулацију брзине обртања. Поправка елемената ручне и аутоматске опреме која се користи за управљање асинхроним мотором.

Електрична покретања асинхроних машина. Израда и постављање инсталационих табли за погон асинхроних машина. Израда заштитног уземљења и нуловања. Израда командног ормара са одговарајућим елементима аутоматике. Састављање шема аутоматског управљања електромоторима. Утврђивање кварова на инсталацијама и елементима управљања и регулације коришћењем монтажних и принципских шема. Проверавање функционисања свих врста заштите. Стављање у погон након извршене оправке мотора, елемената управљања и регулације.

БЛОК НАСТАВА (60 часова годишње)

УПОЗНАВАЊЕ ПРЕДУЗЕЋА (6)

Упознавање предузећа. Кућни ред предузећа.

Упознавање организационог модела предузећа у смислу технолошког процеса производње-ремонта.

Упознавање распореда и међусобне повезаности појединих радних јединица, погона, радионица, оделења и самих радних места.

Упознавање транспортних путева у производном циклусу.

Упознавање рада складишта производа, материјала и резервних делова.

Упознавање са методологијом коришћења личних и колективних заштитних средстава.

ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ (18)

Израда електричних инсталација у производним халама.

Израда електричних инсталација осветљења.

Израда електричних инсталација електромоторних погона.

Постављање разводних табли за електромоторни погон и прикључење на мрежу.

Израда уземљивача за електричне инсталације.

Извођење и провера заштите од додирног напона.

Проналажење и отклањање грешака у инсталацијама.

Одржавање инсталација током експлоатације

Испитивање изведених инсталација.

ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКА ОПРЕМА (12)

Упознавање са техничким прописима за манипулацију нисконапонском и високонапонском опремом.

Начини отклањања кварова и интервенције.

Периодични и редовни прегледи

Погонска документација

Повезивање прекидача снаге.

Повезивање растављача.

Повезивање заштите од пренапона.

Контрола и замена осигурача.

Замена склопова и подсклопова електричне опреме у погону.

Израда резервних делова за склопове електричне опреме.

Замена хаварисане електричне опреме.

ТРАНСФОРМАТОРИ (12)

Технологија израде магнетног кола.

Технологија израде намотаја.

Технологија монтирања и повезивања електричне опреме.

Технологија испитивања склопова и подсклопова трансформатора.

Спреге намотаја трансформатора према ЈУС-у и ИЕЦ-у.

Специјалне врсте трансформатора.

Трансформатори за заваривање. Технологија израде магнетног кола и намотаја.

Проналажење и отклањање кварова код трансформатора у погону.

Мерни алат и прибор за рад на терену.

Лична средства заштите за рад на терену.

АСИНХРОНЕ МАШИНЕ (12)

Самостално скидање неисправног намотаја статора.

Самостално премотавање.

Самостално повезивање намотаја према шеми намотаја.

Испитивање исправности након оправке асинхроне машине.

Премотавање ради промене намене асинхроне машине.

Документација при оправци (ремонту) асинхроних машина.

Самостална интервенција код машина у експлоатацији.

Комплетирање и повезивање асинхроне машине са осталом електричном опремом.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

(други и трећи разред)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Практична настава.

Место реализације наставе: Практична настава се реализује у кабинету/школској радионици.

Место реализације блок наставе (у трећем разреду): Блок настава се реализује у одговарајућим предузећима.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји практичне наставе су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Теоријске садржаје предмета: електричне инсталације и осветљење, електричне машине са испитивањем и производња и пренос електричне енергије повезати са практичном наставом. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других

предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију.

Редослед реализације наставних тема у другом разреду ускладити са реализацијом наставног плана и програма предмета Електричне инсталације и осветлење. Практичну наставу извести тако да она у потпуности конкретизује наставне садржаје из наведеног предмета. У току извођења практичне наставе, зависно од опремљености кабинета за практичну наставу и лабораторија у школи, по могућности у садржај убацити и одређене погодне наставне теме из предмета Електроника. При извођењу практичне наставе, само у неопходном обиму поновити битне садржаје са теоретске наставе из наведених предмета, а што више наставних часова посветити практичном раду.

За успешну реализацију практичне наставе у трећем разреду неопходно је ускладити динамику извођења наведених тема са теоретском наставом из предмета Електричне инсталације и осветљење, Електричне машине са испитивањем и Производња и пренос електричне енергије. Основни циљ је да ученици на практичној настави у што је могуће већем обиму, на једноставан и јасан начин, добију практична објашњења и изврше самостална растављања, састављања, оправке, повезивања и испитивања свих елемената електричних инсталација, електричне опреме, трансформатора и асинхроних мотора. У случају немогућности реализације појединих тема, због слабе опремљености лабораторија, користити проспектни материјал, фабричку документацију, конкретне пројекте уз употребу графоскопа и рачунара. Теоретска објашњења свести на нужан обим, а школску таблу користити за објашњавање конкретних техничких детаља, шема појединих инсталација, опреме и машина.

За успешну реализацију наставних садржаја и омогућавање самосталног рада ученике једног оделења поделити на три групе. Уколико то услови дозвољавају формирати наставу по радним задацима од једноставнијег ка сложенијем, тако да ученик прелази на следећи радни задатак тек по успешној реализацији претходног задатка, чиме ће се издвојити напреднији ученици и повећати мотивисаност осталих ученика.

Наставу у блоку организовати у оним предузећима у којима се могу у одређеном обиму реализовати наведене теме. Посебно обратити пажњу на реализацију оних наставних тема које се нису могле реализовати у школском кабинету. Наставу у блоку контролисати, захтевати од ученика поштовање радне дисциплине и свих мера безбедности. У току извођења наставе захтевати да ученици воде неку врсту дневника. У дневник уложити погодна техничких упутства и документацију, описе

конкретних радних задатака и слично, која се могу искористити у IV години за израду практичног матурског рада.

Препоручује се наставницима практичне наставе да у садржај наставе не убацују наставне теме које ће ученици изучавати у IV разреду, већ да се првенствено реализује практични део оних наставних тема које су у напред наведеним предметима обрађене у II и III разреду, будући да уже стручни предмети у IV разреду овог образовног профила имају блок наставу у склопу предмета (по 30 часова за Електричну вучу, Електромоторни погон и Електрични погон дизалица и лифтова).

Обзиром на одређену сложеност извођења садржаја практичне наставе, различиту опремљеност школа, препоручује се стручном активу, да реализацију наставних садржаја практичне наставе усагласи и прилагоди расположивим техничким могућностима школског кабинета и лабораторија, као и могућностима предузећа у којима ће се реализовати настава у блоку.

Одступање од програма може да буде до 20% али мора да га одобри стручни орган школе.

МАТУРСКИ ИСПИТ

Матурски испит у средњим стручним школама ученици полажу у складу са Правилником о плану и програму образовања и васпитања за заједничке предмете у стручним и уметничким школама – Садржај и начин полагања матурског испита у стручној и уметничкој школи („Службени гласник СРС - Просветни гласник”, број 6/90 и „Просветни гласник”, бр. 4/91 7/93, 17/93, 1/94, 2/94 2/95, 3/95, 8/95, 5/96, 2/02, 5/03, 10/03, 24/04, 3/05, 6/05, 11/05, 6/06, 12/06, 8/08, 1/09, 3/09, 10/09, 5/10 и 8/10).

Матурски испит се састоји из заједничког и посебног дела.

А. Заједнички део обухвата предмете који су обавезни за све ученике средњих стручних школа, а према програму који су остварили у току четворогодишњег образовања:

1. Српски језик и књижевност.

Б. Посебни део обухвата:

1. матурски практичан рад са усменом одбраном рада,

2. усмени испит из изборног предмета.

1. Матурски практични рад састоји се из израде пројекта, израде дела машине, уређаја, инсталације и сл., утврђивања квара или неисправности уређаја, машине, инсталације и сл., сервисирање уређаја, машине инсталације и сл.

Садржаји практичног рада, односно његови задаци дефинишу се из садржаја програма стручних предмета из следећих области карактеристичних за образовни профил електротехничар електромоторних погона:

- електромоторни погон,

- електрична вуча,

- електрични погон дизалица и лифтова,

- електричне машине са испитивањем, и

- основе аутоматског управљања.

Садржаји усмене провере знања проистичу из садржаја програма матурског практичног рада и односе се на знања из предмета (области) из којих је рађен матурски практичан рад.

2. Испит из изборног предмета:

- математика,

- електрична мерења и мерења у електроенергетици,

- електроника и енергетска електроника,

- електричне машине са испитивањем,

- електромоторни погон,

- електрична вуча,

- електрични погон дизалица и лифтова,

- основе аутоматског управљања.

Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР РАДИО И ВИДЕО ТЕХНИКЕ

АУДИОТЕХНИКА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета аудиотехника је стицање знања и упознавање основних законитости акустике, начина рада електроакустичких претварача и уређаја, те овладавање вештинама за њихово коришћење, одржавање и поправку.

Задаци наставе предмета су:

упознавање ученика са физичким законима акустике и начином функционисања чула слуха да би се разумело правилно коришћење електроакустичких претварача;

упознавање рада електроакустичких претварача и начина њиховог постављања и повезивања са објашњењима на конкретним примерима;

упознавање различитих записа аудио сигнала - магнетни запис аналогног аудио сигнала и његов дигитални запис на диск и магнетну траку;

оспособљавање за дигитално снимање;

оспособљавање са начином повезивања уређаја за рад у тонском студију.

III РАЗРЕД

(3+1 час недељно, 105+35 часова годишње и 30 часова у блоку)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

ФИЗИЧКА АКУСТИКА (12)

Природа звука, простирање таласа, равански и сферни таласи. Интезитет звука. Ниво звука у децибелима. Простирање звучних таласа, рефлексија, рефракција и дифракција. Суперпозиција таласа. Промена нивоа звука са удаљењем од извора. Зависност акустичног притиска и интензитета звука од угла простирања. Стојећи таласи, акустичка резонанса.

ПСИХОАКУСТИКА (15)

Фреквентни спектри сложеног тона и шума, спектар музичког сигнала. Карактеристике људског гласа и спектар говора. Фукционисање ува. Зависност јачине звука од трајања и учестаности.

Боја и висина звука. Еквифонске линије и корекционе карактеристике. Фонометри, вршни инструменти, ВУ метри. Сони. Маскирање звука. Просторни осећај. Природна локализација извора и локализација у стереофонији.

ПРОСТОРНА АКУСТИКА (5)

Коефицијент апсорпције, апсорпција звука у затвореном простору. Реверберација, оптимално време ревербверације за говор и за музику. Архитектонска акустика

МИКРОФОНИ (12)

Особине микрофона. Пресиони микрофони (угљени, пиезоелектрични, електростатички, електрет, електродинамички, индуктивни, магнетни). Брзински (двосмерни микрофони са траком). Комбиновани микрофони (једносмерни микрофон са две траке). Микрофон са траком и покретним калемом, једносмерни кондезаторски микрофон. Линијски микрофон и комбинација линијског и градијентног микрофона. Микрофони за стереофонско снимање

Коинциденти микрофони са XY карактеристиком у облику кардиоиде и хиперкардиоиде. МС стерео микрофони. Бинаурално снимања. Снимање са више микрофона. ДБ систем.

ПОЈАЧАВАЧИ (10)

Једностепени транзисторски FET појачавач. Вишестепени појачавачи. Каскада транзистора. Паралелно спојени транзистори за добијање веће струје. Појачавачи снаге, класификација по класама. Повратна спрега. Пуш-пул појачавачи. Заштита од преоптерећења. Напонски контролисани појачавач са променљивим појачањем.

ЗВУЧНИЦИ (10)

Особине звучника. Електродинамички звучник. Звучне кутије. Звучник са левком. Звучне скретнице. Електростатички звучник. Пиезоелектрични звучник, јонски звучник, звучник са протоком ваздуха. Слушалице. Постављање звучника у затвореном простору. Постављање звучника у отвореном простору.

МАГНЕТНО СНИМАЊЕ ЗВУКА (7)

Принцип магнетног снимања звука и репродукције. Магнетизација, тврди и меки магнетни материјали. Претполаризација и брисање траке. Магнетне главе и траке за снимање. Редукција шума и изобличења. Механика магнетофона.

ДИГИТАЛНО СНИМАЊЕ ЗВУКА (4)

Конверзија аналогног сигнала у дигитални и обрнуто. Принцип одабирања (Никвистова теорема), коло за одабирање и задржавање. Принцип квантизације, шум квантизације, маскирање шума, кодови за конверзију - униполарни и биполарни. A/D конверзија, компресија сигнала. A/D конвертори. D/A конвертери.

КОМПАКТ ДИСК (4)

CD плоча, израда. Аудио сигнал, преемфазис, деемфазис. Кодовање. Оптички блок, серво систем, обрада сигнала. Високо поуздана D/A конверзија.

МИНИ ДИСК (4)

Блок дијаграм, основни параметри и физичке величине. Заштита од удара и оптички блок. Записивање на магнетном и оптичком диску. Читање диска. Воластонов принцип, детекторски блок. ATRAC.

МАГНЕТНО СНИМАЊЕ ДИГИТАЛНОГ ЗАПИСА (12)

Разлика у записивању аналогног и дигиталног записа на магнетну траку, еквализација и детекција сигнала, кодирање, прекодери и склемблери. Контролни кодови за уклањање грешке.

S-DAT (Stationary - Head Digital Audio on Tape) (4)

Магнетна глава. Читање и запис.

DAT R-DAT (Digital Audio Tape, Roray - Head Digital Audio on Tape) (4)

Формат података. Аутоматско праћење трага, корекција грешке. Преснимавање траке. Формат касете.

ТОНСКИ СТУДИО (6)

Примери, снимање у студију, реверберација. Микрофони за директно и дифузионо поље. Ниво звука у студију и стану. Контролна соба

СИСТЕМИ ЗА РЕДУКЦИЈУ ШУМА (4)

Долби А. Долби В. Долби С.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (35)

1. Прост звук. Сложен звук. Ниво звука у децибелима

2. Аудиометрија (испитивање чула слуха). Еквифонске линије

3. Реверберација. Инструменти за мерење звука.

4. Микрофони

5. Фреквентна карактеристика појачавача

6. Регулација боје тона

7. Појачавач класе А

8. Излазни степен појачавача

9. Звучници и звучне кутије

10. Магнетно снимање звука

11. A/D конверзија

12. D/A конверзија

13. Оптички запис

14. Магнетно снимање дигиталног записа

15. Рад у тонском студију

16. Рад у тонском студију

БЛОК НАСТАВА (30)

На блок настави ученици треба да се упознају са аудио уређајима и да кроз ову наставу прошире знања стечена на теоријској настави. Ученици треба да се упознају

са уређајима који врше снимање, обраду и појачање аудио сигнала, њиховим повезивањем, постављањем (микрофона, звучника), коришћењем, конструкцијом као и најчешћим карактеристичним кваровима који могу да се појаве као и отклањањем тих кварова.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици, а лабораторијске вежбе у лабораторији за аудиотехнику/радионица за практичну наставу.

Подела одељења на групе: Приликом реализације лабораторијских вежби одељење се дели у три групе.

Блок настава на крају школске године се реализује у одговарајућим предузећима, ако не постоје могућности у школи.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји аудиотехнике су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Теоријске садржаје предмета повезати са лабораторијским вежбама и наставом у блоку. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Уопште при излагању материје предмета "Аудио-техника" треба избегавати непотребно математизирање већ давати физичка објашњења појава, процеса и принципа рада уређаја. Природан завршетак излагања треба да буде пракса на уређајима и поступак који се примењују у пракси што ће ученицима омогућити лако укључивање у послове који очекују радио и видео техничара.

Ученике треба упознати са основном акустичким појмовима као и начином рада различитих акустичких уређаја. Такође ученици треба да науче да користе каталоге и да знају стандардне ознаке за карактеристике аудио уређаја, како би могли правилно да их користе и повезују.

Скраћено обновити основне појмове акустичке физике да би ученици могли да баратају са њима и успоставе везу између децибела и паскала преко табела и прорачуном. Треба обрадити акустичку резонансу како би биле разумљиве резонантне појаве код микрофона, звучника и при озвучавању просторија. Да би се разумео рад звучника са левком потребно је објаснити зависност интензитета звука са променом угла зрачења.

Рад чула слух обрадити информативно.

Обратити пажњу на спектралну анализу сигнала, еквифонске линије и маскирање звука да би ученици могли да разумеју како се врши смањење брзине протока информација дигиталног сигнала. Потребно је повезати објективне и субјективне јединице за јачину звука и практично показати или објаснити начин њиховог мерења.

Архитектонску акустику обрадити информативно али са освртом на апсорпцију и реверберацију како би се могло разумети озвучавање просторија.

Карактеристике микрофона (излазни напон, осетљивост, ефикасности, динамички опсег и изобличења) изразити у децибелима и дати ознаке које се за њих користе у спецификацијама. Треба објаснити принципе рада различитих електроакустичких претварача и за сваки тип микрофона начине промене његове карактеристике директивности. Високоусмерене микрофоне обрадити информативно али обратити пажњу на стереофонске микрофоне и њихово постављање.

Ученици треба да науче како се врши претварање аналогног сигнала у дигитални облик. Такође треба извршити повезивање са предметом дигиталне електронике и оно што се преклапа урадити само информативно. Детаљније обрадити начин записа на компакт диску и мини диску а кодовање урадити само информативно.

Треба извршити поређење записа аналогног и дигиталног аудио сигнала на магнетну траку и упознати ученике са начином рада савремених уређаја код којих се дигитално записивање врши помоћу стационарне и ротирајуће магнетне главе. Кодовање и формате записа урадити само информативно.

Упоредити долби А, Б и Ц системе на нивоу који је доступан ученицима. Аудио појачаваче обрадити повезано са микрофонима и повезати са градивом електронике као и са лабораторијским вежбама.

За сваки радни дан наставе у блоку, ученик је у обавези да води свој дневник рада.

Одступање од програма може да буде до 20% али мора да га одобри стручни орган школе.

ОСНОВЕ ТЕЛЕВИЗИЈСКЕ ТЕХНИКЕ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета основе телевизијске технике је стицање основних знања из телевизијске технике која ће омогућити стицање вештина за рад на уређајима телевизијске технике.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање општих појмова о настанку, опажању и спецификацији боја;
- овладавање принципима рада колор ТВ пријемника и фреквенцијским опсезима ТВ сигнала;
- разумевање дистрибуције ТВ сигнала од ТВ центра до пријемника;
- упознавање принципа рада свих степена колор PAL пријемника;
- детаљна анализа електричне шеме колор PAL пријемника;
- упознавање са мерењем на ТВ пријемнику;
- проналажење карактеристичних грешака и њихово отклањање.

III РАЗРЕД

(3+2 часа недељно, 105+70 часова годишње и 30 часова у блоку)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОД (2)

Упрошћени приказ преноса слике. Упрошћена блок шема телевизијског система.

ОПШТИ ПОЈМОВИ О НАСТАНКУ, ОПАЖАЊУ И СПЕЦИФИКАЦИЈИ БОЈА (4)

Светлост. Особине ока од значаја за телевизију. Основни принципи колориметрије.

ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ ТЕЛЕВИЗИЈЕ (30)

Анализа слике (2)

Анализа без прореда и са проредом. Избор учестаности полуслика. Избор линијске учестаности.

Принцип рада цеви за анализу слике (1)

Основна карактеристика сложеног видео сигнала при преносу телевизијске слике у црно белој техници (3)

Добијање сложеног видео сигнала. Сложени синхронизациони сигнал. Спектар видео сигнала, максимална учестаност у спектру.

Фреквенцијски опсези преноса ТВ сигнала (3)

Модулација ТВ сигнала и тона. Однос учестаности носиоца слике и тона. Телевизијске норме. Телевизијски канали.

Формирање сложеног видео сигнала боје, основне карактеристике и принцип преноса (4)

Принцип рада колор ТВ камере. Захтев компатибилности. Луминентни сигнал и сигнали разлике боја. Гама корекција. Блок шема компатибилног система за пренос слике у боји.

NTSC систем (2)

Блок шема NTSC системе. Квадратурна модулација

PAL систем (7)

Принцип PAL система. Блок шема кодера PAL система. Берст сигнал, улога. Формирање сложеног видео сигнала боје-кодирање, избор учестаности помоћног носиоца боје код PAL системе, учешљавање спектра хроминентног сигнала у луминентни спектар. Декодер PAL система.

SECAM систем (1)

Упоређивање PAL, NTSC и SECAM система (1).

Пренос ТВ сигнала (3)

Упрештена блок шема преноса ТВ сигнала од студија до предајника. Особине простирања сигнала од ТВ предајника до ТВ пријемника.

ТВ пријемне антене (3)

Параметри антене. Јаги антена и логпериодична антена. Антенски системи.

ТВ ПРИЈЕМНИК (54)

Блок шема ТВ пријемника (4)

Блок шема ТВ пријемника црно беле слике. Блок шема колор PAL ТВ пријемника, објашњење појединих степена.

Хипербанд тјунер (4)

Принцип суперхетерединог пријемника. ВФ појачавач, локални осцилатор, мешач.

Међуфреквентни степен (4)

Улога МФ степена. Избор међуфреквенције. Крива селективности МФ степена. АФЦ

Аутоматска регулација појачања (2)

Принцип АРП. Неодгођена и одгођена АРП.

Видео детектор (2)

Диодни видео детектор. Синхрони видео детектор.

Тонски канал (2)

Начин издвајања тона: паралелни и интеркеријер систем.

Издвајање и раздвајање синхро импулса (4)

Синхро сепаратор. Потискивање импулсних сметњи, диференцијатор и интегратор. Улога импулса за изједначавање.

Вертикална временска база (4)

Вертикални осцилатир - директна синхронизација осцилатора. Вертикални излазни степен.

Хоризонтална временска база (4)

Хоризонтални осцилатор - индиректна синхронизација осцилатора. Фазни дискриминатор. Хоризонтални излазни степен.

Добијање високог напона (1)

Луминентни канал (4)

Видео предпојачивач, линија за кашњење, амплитудно фреквентна карактеристика видо појачавача.

Берст канал (4)

Издвајање берст сигнала. Синхронизација осцилатора помоћног носиоца боје: берст дискриминатор, АФЦ коло. Добијање PAL импулса идентификације. PAL пребацивач.

Хроминентни канал (4)

Хроминентни појачивач, крива селективности. АРП боје. Искључивач боје (колор килер). PAL линија за кашњење. Синхрони U и V детектори. Побуђивање кинескопа. RGB излазни појачавач

Кинескопи (4)

Кинескопи за црно белу слику. Колор кинескопи.

Конвергенција боје (3)

Статичка и динамичка конвергенција. Чистоћа боје. Корекција растера.

Мрежни степен ТВ пријемника (4)

Предности и недостаци мрежног степена са мрежним трансформатором. Мрежни степен са ДЦ/ДЦ претварачем.

УПРАВЉАЊЕ ТВ ПРИЈЕМНИКОМ (7)

Даљинско инфрацрвено управљање, предајник-пријемник. Подешавање аналогних вредности. Бирање канала напонском и фреквенцијском синтезом. On screen display (OSD) функција. Управљање телетекстом.

АНАЛИЗА ЕЛЕКТРИЧНЕ ШЕМЕ КОЛОР PAL ПРИЈЕМНИК (8)

Тјунер, командна јединица, МФ степен, PAL степен, тонски степен, RGB појачавач синхро сепаратор, веритикални и хоризонтални степен, мрежни степен.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (70)

1. Упознавање са основним блоковима ТВ пријемника

2. Упознавање са блок шемом црно-белог ТВ пријемника

3. Упознавање са блок шемом колор PAL ТВ пријемника

4. Кварови и њихова манифестација на ТВ пријемнику

5. Хипербанд тјунер

6. МФ степен

7. Видео појачавач

8. Аутоматска регулација појачања

9. Тански канал

10. Издвајање синхронизационих импулса

11. Вертикална временска база

12. Хоризонтална временска база

13. Примена колор бар генератора

14. Берст канал

15. PAL декодер

16. АРП

17. Конвергенција боје

18. Мрежни степен ТВ пријемника

БЛОК НАСТАВА (30 часова годишње)

У оквиру блок наставе ученици треба да прошире знања која су стекли на теоријским часовима и лабораторијским вежбама у том циљу ученици на блок настави треба да се базирају на: анализи електричне шеме колор пријемника, проналажење свих склопова и важнијих елемената ТВ пријемника помоћу електричне шеме, мерењу једносмерних напона и посматрање облика сигнала у карактеристичним тачкама исправног уређаја. Приближно лоцирање квара и проналажење неисправног елемента на основу мерења у мрежном степену, тјунеру, МФ појачавачу и колу за АРП, PAL декодеру, хоризонталном и вертикалном излазном степену и тонском делу ТВ пријемника.

У оквиру ове наставе ученике треба упознати са радом у ТВ студију, као и са обрадом и преносом сигнала од студија до предајника и даље до пријемника.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици, а лабораторијске вежбе у лабораторији за ТВтехнику/радионица за практичну наставу.

Подела одељења на групе: Приликом реализације лабораторијских вежби одељење се дели у три групе, и реализују кроз два спојена часа на којима се врше неопходна мерења и сређују резултати.

Блок настава на крају школске године се реализује у неком ТВ студију, ако не постоје могућности у школи.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји основа телевизијске технике су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Теоријске садржаје предмета повезати са лабораторијским вежбама и наставом у блоку. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита

методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

За успешну реализацију наведене области наставник треба да реализује наведеним редом као што је дато у програму.

У уводном делу потребно је дефинисати основне појмове о телевизијској техници, преко упрошћених приказа преноса слике и блок шеме телевизијског система.

У првој области треба изложити особине ока од значаја за телевизију као и основне принципе колориметрије, без улажења у дубљу анализу.

У другој области, потребно је ученицима изложити суштину из наведених наставних јединица, како би могли, да схвате начине стварања ТВ сигнала и њиховог преноса до ТВ пријемника. При томе се не треба упуштати у детаље, тј. потребно је користити блок шеме.

У трећој области (ТВ пријемник) потребно је изложити основне улоге и принципе рада појединих степена колор PAL пријемника на нивоу принципских електричних шема, не губећи из вида целокупност ове области. Тонски канал треба обрадити само на нивоу блок шеме, јер се детаљније шеме из овог дела материје обрађују у предмету Аудио техника. У том смислу је неопходна сарадња са предметним наставником тога предмета. Такође треба имати у виду да ће се тјунер, МФ степен и тонски канал детаљније изучавати у предмету Радио пријемници.

У четвртој области изложити принципе управљања ТВ пријемником.

У петој области потребно је урадити детаљну анализу бар једне шеме колор PAL пријемника новије производње. При томе треба указати на карактеристичне грешке које се могу јавити у ТВ пријемнику, поступке за њихово проналажење и отклањање. Такође у ТВ сервису (на блок настави) показати ученицима техничке реализације појединих степена у разним типовима ТВ пријемника, указујући им на предности и недостатке, једних у односу на друге.

Реализација лабораторијских вежби није могућа паралелно са теоријским часовима, јер претходно треба обрадити прве две области теоријске наставе и започети трећу. На лабораторијским вежбама ученици треба да науче мерења на ТВ пријемнику, анализу електричне шеме као и манифестације неких карактеристичних кварова.

За сваки радни дан наставе у блоку, ученик је у обавези да води свој дневник рада.

Одступање од програма може да буде до 20% али мора да га одобри стручни орган школе.

ДИГИТАЛНЕ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈЕ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета дигиталне телекомуникације је стицање основних знања из области дигиталних телекомуникација, везаних за обраду и пренос сигнала.

Задаци наставе предмета су:

- овладавање поступцима у дигитализацији сигнала;
- схватање значаја дигитализације сигнала;
- илустрација теоријске анализе практичним примерима тј. преносом телефонског, аудио и ТВ сигнала у боји;
- информисање ученика о новим тенденцијама у развоју телекомуникација;
- развијање заинтересованости ученика за даље проучавање дигиталног преноса.

IV РАЗРЕД

(2 часа недељно, 62 часа годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОД (4)

Појам аналогног и дигиталног сигнала. Континуални и дискретни сигнал по времену и по тренутним вредностима. Сигнал у временском и фреквенцијском домену. Простопериодични сигнал, правоугаона поворка импулса, усамљени правоугаони импулс, дигитални уиполарни и биполарни сигнал, sinx/x. Ширина спектра сигнала и ширина пропусног система.

ДИГИТАЛИЗАЦИЈА АНАЛОГНОГ СИГНАЛА (10)

Основни поступци дигитализације. Теорема о одмеравању. Квантовање. Компресија. Кодовање, класификација кодера. Делта модулација. Пренос аудио сигнала за телевизију. Дигитални пренос колор ТВ сигнала.

ФОРМИРАЊЕ ВРЕМЕНСКОГ МУЛТИПЛЕКСА И PCM ТЕРМИНАЛ (13)

Временско мултиплексирање. Формирање примарног PCM. Садржај рама и надрама примарног PCM-а. Синхронизација рама. Блок шема PCM терминала. Хијерархија PCM система.

Основе SDH технике. Структура STM-1,..., STM-N рама. Уређаји у SDH мрежама.

ПРЕНОС СИГНАЛА У ОСНОВНОМ ОПСЕГУ. ДИГИТАЛНИ ЛИНИЈСКИ СИСТЕМИ (12)

Електрично представљање дискретних информација. Интерференција симбола. Отвор ока. Регенеративни пренос. Линијски терминал. Скрембловање. Линијско кодовање. Екстракција дигитског такта. Регенерација PCM сигнала.

ДИГИТАЛНИ ПРЕНОС У ТРАНСПОНОВАНОМ ОПСЕГУ (8)

Предности дигиталног преноса у транспонованом опсегу у односу на пренос у основном опсегу. Врсте дигиталних модулација. Дигитална амплитудска модулација. Дигитална фреквенцијска модулација. Дигитална фазна модулација. Детекција бинарних сигнала. Вишенивовски пренос. M-арне модулације.

ПРЕНОСНИ МЕДИЈУМИ ЗА ДИГИТАЛНИ ПРЕНОС (5)

Врсте преносних медијума. Оптички телекомуникациони системи. Светловоди. Примена дигиталних оптичких система.

МРЕЖЕ ЗА ПРЕНОС ПОДАТАКА (10)

Local area network (LAN). The integrated services digital network (ISDN). Архитектура мрежа за пренос података. Сателитски пренос. Мобилна телефонија.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји дигиталних телекомуникација су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што

захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржај дигиталних телекомуникација има природну везу са садржајима других предмета, као што су: основе телекомуникација, основе телевизијске технике и дигитална електроника. Ученицима треба стално указивати на ту везу.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Приликом предавања треба користити што је више могуће физичка објашњења, а мање математичке доказе. Одмеравање, квантовање, компресију и кодовање треба анализирати како на примеру телефонског тако и на примеру телевизијског сигнала.

При изучавању временског мултиплексирања дигиталних сигнала корисно је вршити поређење са фреквенцијским мултиплексирањем које је већ познато ученицима. Односно увек треба упоређивати аналогни и дигитални пренос.

Због специфичности преноса аудио сигнала у телевизији, условљене компатибилношћу са постојећим системом преноса, издвојен је и посебно анализиран аудио сигнал као и колор ТВ сигнал. Проучавање мрежа за пренос података треба да буде на нивоу блок шема.

Пренос дигиталног сигнала у основном опсегу не треба анализирати детаљно, али треба посебно нагласити могућност регенерације импулса.

Корисно је поредити пренос у основном и транспонованом опсегу.

При проучавању преносних медијума за дигитални пренос детаљније треба обрадити светловоде.

Одступање од програма може да буде до 20% али мора да га одобри стручни орган школе.

РАДИО ПРИЈЕМНИЦИ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета радио пријемници је стицање јасне слико о раду радио-пријемника на основу знања стечених из стручних предмета изучаваних у претходним разредима.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање са принципима на којима се заснива рад савремених радио-пријемника;
- упознавање са начинима и врстама практичне реализације радио-пријемника;
- развијање вештина неопходних за прорачун елемената и карактеристика појединих степена радио-пријемника;
- обезбеђивање теоријске основе која ће омогућити лако остваривање практичних задатака на пословима производње, подешавања, одржавања и поправке радио-пријемника као и осталих сличних електронских уређаја.

IV РАЗРЕД

(3+2 часа недељно, 93+62 часа годишње 30 часова у блоку)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

ОСНОВНИ ПОЈМОВИ (6)

Увод. Подела електромагнетних таласа. Подела и примена радио-пријемника. Карактеристике радио-пријемника: осетљивост, селективност, верност репродукције, излазна снага, таласна подручја.

БЛОК ШЕМЕ (6)

Директан радио-пријемник, суперхетероидни АМ пријемник, суперхетероидни радио пријемник са две међуучестаности, суперхетероидни ФМ пријемник, стереофонски радио пријемник, АМ/ФМ радио-пријемник, ССБ радио пријемник.

УЛАЗНО КОЛО (6)

Појачање улазног кола. Врсте улазних кола: улазно коло са капацитивном спрегом, улазно коло са индуктивном спрегом, улазно коло феритном антеном. Селективност улазних кола. Прорачун елемената улазног кола. Прорачун извода на осцилаторном колу. Промена таласних подручја. Улазно коло у режиму прилагођења. Пример прорачуна улазног кола

ВИСОКОФРЕКВЕНТНИ ПОЈАЧАВАЧ (6)

Улога и принцип рада ВФ појачавача. Еквивалентна шема транзистора. Прорачун елемената и карактеристике ВФ појачавача. Прорачун осцилаторног кола. Стабилност ВФ појачавача. Пример прорачуна ВФ појачавача. Подешавање ВФ појачавача и улазног кола. ВФ појачавач са интегрисаним колом.

СТЕПЕН ЗА ПРОМЕНУ УЧЕСТАНОСТИ (13)

Потреба и принцип остваривања замене учестаности. Избор међуучестаности. Локални осцилатор: принцип рада, усклађеност УК и ЛО, подешавање УК и ЛО, прорачун елемената, пример прорачуна елемената. Сметње код суперхетеродиних пријемника: прејаки сигнал, симетрични сигнал, сметње из суседног канала, хетеродинско избијање. Промена таласних подручја. Електричне шеме СПУ: СПУ са интегрисаним колом. Синтеза учестаности.

УКТ ЈЕДИНИЦА (2)

Анализа фабричких решења УКТ јединица.

МЕЂУФРЕКВЕНТНИ ПОЈАЧАВАЧ (6)

МФ појачавач са једним осцилаторним колом: електрична

шема, прорачун елемената, прорачун осцилаторног кола, прорачун карактеристика. МФ појачавач са спрегнутим осцилаторним колима: прорачун елемената и карактеристика. Неутрализација. МФ филтри. Електрична шема МФ појачавача АМ/ФМ пријемника. МФ појачавач са интегрисаним колом. Пример прорачуна МФ појачавача.

ДЕТЕКТОРИ АМПЛИТУДСКИ МОДУЛИСАНИХ СИГНАЛА (5)

Редни и паралелни диодни детектор. Математичка интерпретација детекције. Избор елемената диодног детектора. Продуктни детектор.

ДЕТЕКТОРИ ФРЕКВЕНЦИЈСКИ МОДУЛИСАНИХ СИГНАЛА (7)

Ограничавач амплитуде. Детекција на боку резонантне криве. Рацио детектор. Коинцидентни детектор. PLL детектор. Диемфазис коло. Аутоматска регулација учестаности.

АУТОМАТСКА РЕГУЛАЦИЈА ПОЈАЧАЊА (3)

Потреба и принцип рада АРП. АРП "унапред" и "уназад". Одгођена АРП.

НИСКОФРЕКВЕНТНИ ДЕО РАДИО ПРИЈЕМНИКА (16)

Анализа НФ дела неколико електричних шема радио-пријемника.

МРЕЖНИ ДЕО РАДИО ПРИЈЕМНИКА (3)

Мрежни трансформатор, усмерач, стабилизатор. Пример прорачуна мрежног трансформатора.

СТЕРЕОФОНСКИ РАДИО-ПРИЈЕМНИК (8)

Блок шема стереофонског радио-преноса. Кодер стереофонског предајника: прекидачки, матрични. Декодер стереофонског пријемника: прекидачки, матрични. Електрична шема, декодера са интегрисаним колом. НФ део стереофонског радио-пријемника.

RDS (2)

RDS реализација и преимена

САТЕЛИТСКИ ПРИЈЕМНИЦИ (4)

Принцип сетелитског преноса. Фреквентни опсези. Сателитски радио-предајник и радио-пријемник.

ЕЛЕКТРИЧНЕ ШЕМЕ РАДИО-ПРИЈЕМНИКА (5)

Џепни радио-пријемник. Преносни АМ/ФМ радио-пријемник. Стационарни радио-пријемник. Стереофонски радио-пријемник.

ПОМОЋНА КОЛА У РАДИО-ПРИЈЕМНИЦИМА (2)

Регулација боје тона. Индикација подешености на станицу. Претходно подешавање на станицу. Електронско подешавање. BVO. Сквелч коло. Промена пропусног опсега.

МЕРЕЊА НА РАДИО-ПРИЈЕМНИЦИМА (2)

Осетљивост, селективност и пропусни опсег, верност репродукције, стабилност подешености.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (62)

1. Елементи радио-пријемника

2. Блокови радио-пријемника

3. Улазно коло са феритном антеном

4. Улазно коло са капацитивном спрегом

5. Улазно коло са индуктивном спрегом

6. ВФ појачавач - провера једносмерног режима

7. ВФ појачавач - мерење карактеристика

8. Принцип рада суперхетеродиног радио-пријемник

9. Степен за промену учестаности

10. УКТ јединица

11. МФ појачавач

12. МФ филтри

13. Аутоматска регулација појачања

14. АМ детектор

15. ФМ детектор

16. НФ део пријемника у дискретној техници

17. НФ део пријемника са интегрисаним колом

18. Исправљачи

19. АМ радио-пријемник

20. ФМ радио-пријемник

21. Сервисирање ВФ дела радио-пријемника

22. Сервисирање НФ дела радио-пријемника

23. Отклањање квара у ВФ делу радио-пријемника

24. Отклањање квара у НФ делу радио-пријемника

25. Отклањање квара у мрежном делу радио-пријемника

БЛОК НАСТАВА (30 часова годишње)

Проналажење свих склопова и важнијих елемената радиопријемника помоћу електричне шеме. Мерење једносмерних напона у карактеристичним тачкама. Лоцирање квара и проналажање неисправног елемента у улазном колу ВФ појачавачу, степену за промену учестаности, МФ појачавачу и детектору, декодеру, НФ појачавачу и мрежном степену радио-пријемника. Израда штампане плоче и монтажа елемената једноставнијих уређаја и склопова.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици, а лабораторијске вежбе у лабораторији за радио технику/радионици за практичну наставу.

Подела одељења на групе: Приликом реализације лабораторијских вежби одељење се дели у три групе, вежбе се реализују кроз два спојена часа на којима се врше неопходна мерења и срећују резултати. Вежбе је могуће организовати у циклусима по пет вежби.

Блок настава се реализује у току школске године у школи, или ако не постоје могућности у одговарајућем предузећу. Ученик је у обавези да води свој дневник рада.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји радио пријемника су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Теоријске садржаје предмета повезати са лабораторијским вежбама и наставом у блоку. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Објашњење принципа рада појединих степена као и улоге појединих елемената у њима треба тако изводити да се затим може приступити прорачуну вредности елемената и карактеристика степена, и разумети последице по пријем ако дође до отказа појединих елемената. Треба избегавати непотребно математизирање, извођење образаца треба свести на неопходни минимум јер крајњи циљ није да ученици науче како се поједини обрасци изводе већ, што је много значајније за будуће техничаре, како се они користе и како се на основу њих, као и осталих знања може да оствари оптималан рад уређаја као и његова поправка и сервисирање. Нарочиту пажњу треба посветити решавању задатака у којима бројчане вредности треба да одговарају величинама које се срећу у пракси тако да и резултати буду као у практичним реализацијама кола.

Одступање од програма може да буде до 20% али мора да га одобри стручни орган школе.

РАДИО ПРЕДАЈНИЦИ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета радио предајници је стицање знања о принципима рада основних ВФ склопова предајника, као и проблема који се јављају у предајној техници и упознавање савремених тендеција у развоју предајника.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање основних принципа рада предајника;
- упознавање са простирањем таласа по водовима, параметрима антене као и особинама простирања таласа у слободном простору;
- упознавање основних типова радио-предајника;
- оспособљавање ученика за даљње самостално учење и рад на пословима у вези са предајницима.

IV РАЗРЕД

(3 + 1 час недељно, 93 + 31 час годишње и 30 часова у блоку)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОД (2)

Пренос сигнала помоћу ЕМТ. Подела радио-таласног подручја. Основна блок шема предајника.

ОСНОВЕ РАДИО-ПРЕДАЈНИКА (38)

Генерисање сигнала високих учестаности (12)

Бархаузенов услов осциловања. RC, Мајснеров, Колпицов, Хартлејев, Клапов осцилатор, Осцилатор са ИК, VCO. Стабилизација учестаности осцилатора. Осцилатор са кристалом. Умножачи учестаности. Синтезатори учестаности.

Појачавачи (11)

Електронске цеви. Појачивачка кола са електронским цевима. Радна тачка и радна права. Класификација појачавача. Појачавачи снаге високих учестаности (рад у кл. А, Б, АБ, Ц). Селективни ВФ појачавачи снаге. ВФП класе Ц са заједничким емитором. Широкопојасни појачавачи снаге са применом феритних водова. Умножачи учестаности.

Кола за спрегу и прилагођење (2)

Кола за спрегу са две реактансе. Кола за спрегу са три реактансе.

Врсте модулација и модулатора (13)

Амплитудна модулација и модулатори (КАМ сигнал, ДСБ сигнал, ССБ сигнал - временски облик, математички израз, спектар, генерисање). Угаона модулација и модулатори. Импулсна модулација (ИАМ, ИТМ, ИПМ), Пренос дигиталних сигнала модулисаним носиоцем. Системи преноса са дигиталном амплитудном, дигиталном фреквенцијском и дигиталном фазном модулацијом.

МИКРОТАЛАСНА ТЕХНИКА (9)

Генерисање сигнала врло високих учестаности (2)

Проблеми генерисања, појачања и преноса сигнала врло високих учестаности. Клистрон. Магнетрон.

Водови за пренос ЕМТ (6)

Врсте водова. Параметри водова. Карактеристична импеданса. Простирање ЕМТ дуж вода. Одсечци вода као елементи кола у микроталасној техници. Стојећи талас.

Таласоводи (1)

Врсте таласовода. Побуђивање таласовода. Примена таласовода

ПРОСТИРАЊЕ ЕМТ (9)

Особине ЕМП зрачења. Настанак ЕМТ. Поларизација ЕМТ. Типови трајекторија ЕМТ. Утицај земље, тропосфере и јоносфере на простирање радио-таласа. Простирање ДТ, СТ, КТ и УКТ таласа. Простирање микро-таласа.

АНТЕНЕ (14)

Параметри антене (5)

Поларизација антена. Дијаграм зрачења антена. Усмереност антене. Импеданса антене. Симетрични и несиметрични дипол.

Антенски системи (4)

Савијени дипол. Јаги антена. Лог-периодична антена.

Емисионе антене (5)

Антене за ДТ и СТ. Антене за КТ. Антене за УКТ. Микроталасне антене. Параболичне антене.

ВРСТЕ РАДИО-ПРЕДАЈНИКА И ПРИМОПРЕДАЈНИКА (17)

Предајник КАМ сигнала. УКТ ФМ радио-дифузни предајник. Радио-релејне везе. Радио-релејне магистралне станице. Репетиторске станица. ТВ дифузни предајник

за УХФ подручје. Примопредајни систем за сателитске телекомуникације. Основна блок

шема примопредајника за сателитске телекомуникације. Земаљска сателитска станица. Пренос дигиталних радио- програма преко сателита. Сателитска ТВ радио-дифузија. Радио телефони. Мобилна телефонија. Примопредајници за мобилну телефонију.

НАПАЈАЊЕ, АУТОМАТИКА И ЗАШТИТА НА ПРЕДАЈНИЦИМА (4)

Извори енергије за напајање радио-предајника. Врсте извора. Високонапонски исправљачи. Заштита уређаја на предајницима. Аутоматика укључивања и искључивања. Заштита особља на предајницима.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (31)

1. Колпицов осцилатор

2. Осцилатор са кристалом

3. Стабилност учестаности осцилатора

4. Умножач учестаности

5. Синтетизатор учестаности

6. ВФ појачавач класе Ц са заједничким емитором

7. КАМ Модулатор

8. ДСБ модулатор

9. ССБ модулатор

10. ФМ модулатор

11. Снимање криве преемфазиса

12. Мерење снаге предајника

13. Широкопојасни појачавач

14. Емисионе антене у предајницима

15. Радио дифузиони предајник

16. Професионални предајници

БЛОК НАСТАВА (30 часова годишње)

На блок настави ученици треба да се упознају са предајницима различитих врста и различитих снага и из различитих таласних подручја, као што су предајници за СТ, КТ, УКТ подручје, предајници за микроталасе, сателитски предајници. Ученици треба

да се упознају са појединим блоковима предајника, реализацијом истих, као и мерењима који се обављају на предајницима и елементима који се користе при изградњи предајника. Ученике треба упознати

и са мерама заштите на предајницима и поступцима сервисирања појединих блокова.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици, а лабораторијске вежбе у лабораторији за радио технику/радионици за практичну наставу.

Подела одељења на групе: Приликом реализације лабораторијских вежби одељење се дели у три групе, вежбе се реализују кроз два спојена часа на којима се врше неопходна мерења и сређују резултати. Вежбе је могуће организовати у циклусима по пет вежби.

Блок настава се реализује у току школске године у школи, или ако не постоје могућности у одговарајућем предузећу. Ученик је у обавези да води свој дневник рада.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји радио предајника су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Теоријске садржаје предмета повезати са лабораторијским вежбама и наставом у блоку. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

У првој области (Основе радио предајника) треба изложити принципе рада основних склопова који се налазе у саставу радио предајника, водећи рачуна да ученици имају у виду место и улоге појединих склопова у ланцу.

У другој област посебно скренути пажњу ученицима на проблеме који се јављају на врло високим учестаностима, и решењима која се користе да би се начинили предајници на тим учестаностима.

У трећој области дати основне особине о простирању таласа, а посебно како се поједини таласи простиру у реалним условима на Земаљској кугли.

У четвртој области обратити пажњу уопште о параметрима антене и о конструкцији антена за поједина таласна подручја.

У петој области на блок шеми објаснити конструкцију појединих радио-предајника.

У шестој области треба укратко обрадити напајање аутоматику и заштиту особља који ради на одржавању предајника.

Одступање од програма може да буде до 20% али мора да га одобри стручни орган школе.

ВИДЕО УРЕЂАЈИ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставе предмета видео уређаји је стицање стицање знања о телевизијским и видео уређајима који се користе у телевизијском центру.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање са функционисањем и техничким реализацијама уређаја широке потрошње за стварање ТВ сигнала;
- сагледавање принципа функционисања и техничке реализацијаме уређаја широке потрошње за репродукцију ТВ сигнала;
- овладавање вештинама потребним за рад на уређајима за снимање и репродукцију ТВ сигнала;
- упознавање нових тендеција у развоју телевизијских система и видео уређаја.

IV РАЗРЕД

(3+1 час недељно, 93+31 час годишње и 30 часова у блоку)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОД (2)

ТЕЛЕВИЗИЈСКИ ЦЕНТАР (18)

Телевизијски студио. Конструкција и пратећа опрема у студију. Светло у студију. Подешавање камере. Телекино. Филм као меморијски медијум слике. Уређаји за репродукцију филма преко ТВ система. Изобличења при репродукцији филма и њихове електронске корекције. CCD телекино. Магнетоскоп, улога одељења. Опрема: врсте магнетоскопа, уређаји за успорену репродукцију. Управљање и делегирање. Главна техничка контрола. Пријем и предаја ТВ сигнала, опрема. Миксерска матрица, управљање матрицом. Синхрогенератори, синхронизација уређаја и студија. Контрола и корекција сигнала слике и тона. Контрола програма. Дистрибуција синхронизационих сигнала. Конверзија стандарда и система. Видео режија, улога и опрема. Снимање емисије уживо, режија дневног програма. Међународна режија, подрежија. Тонска режија, улога и опрема. Оперативни рад са уређајима при снимању емисија. Спољни преноси. Репортажна кола, опрема и веза са матичним студијом. Преносни линкови.

ЕЛЕКТРОНСКЕ КАМЕРЕ (16)

Полупроводнички сензори (ЦЦД). Електронска камера за црно белу слику: Оптички систем, скретни систем, синхронизација. Електронске камере за колор слику. Врсте колор електронских камера. Аутоматске контроле и корекције сигнала у камери. Параметри квалитета колор електронске камере.

МАГНЕТОСКОПИ (26)

Принципи магнетног бележења видео сигнала. Блок шема снимања и репродукције. Начини магнетног снимања видео сигнала: директно снимање, "color under", траг до трага, аналогно компонентно, дигитално. Хеликоидални формати магнетног снимања видео сигнала: VHS Beta 8mm, Betacam. Дигитални формати D1, D2. Дигитални магнетоскопи. Серво систем. Корекција временске базе и drop-aut-a. Видео главе. Магнетоскопске траке. Монтажа магнетоскопских снимака.

НОВЕ ТЕНДЕНЦИЈЕ У РАЗВОЈУ ТВ СИСТЕМА И ВИДЕО УРЕЂАЈА (31)

Видео дискови. Видеотекст. Електронска графика. Делимично дигитализовани ТВ пријемник. Блок шема и поступци обраде. Интерна телевизија. Пројекциона телевизија. Телевизија високе резолуције. Телевизија повишене резолуције. Сателитска телевизија. Мултиплексне аналогне компоненте - МАЦ систем. МАЦ сигнал. Блок шема МАЦ кодера и МАЦ видео-декодера. Дигитална телевизија. Предности дигиталне телевизије. Формирање дигиталног ТВ сигнала (одмеравање и квантизација, компресија видео сигнала). Поступци обраде ТВ сигнала (просторна

манипулација слике, дигиталне корекције квалитета слике). Дигитални ТВ и видео уређаји.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (31)

1. Карактеристичне грешке у ТВ пријемнику.

2. Сервисирање МФ степена.

3. Сервисирање PAL декодера.

4. Сервисирање RGB излазног степена.

5. Грешке у хоризонталном излазном степену.

6. Грешке у вертикалном излазном степену.

7. Сервисирање мрежног степена.

8. Матрична кола кодера колор камере.

9. Контроле и корекције сигнала у камери.

10. Касетни магнетоскопи.

11. Серво системи магнетоскопа.

12. Телевизијски студио.

13. Телекино.

14. Главна техничка контрола.

15. Видео режија.

16. Тонска режија

БЛОК НАСТАВА (30 часова годишње)

Упознавање са организацијом рада и одељењима у телевизијском центру. ТВ студио: конструкција и опрема. Телекино: уређаји за репродукцију филма. Магнетоскоп: улога и опрема. Студијски магнетоскопи. Главна техничка контрола, пријем и предаја ТВ сигнала, контрола програма. Видео режија: улога и опрема. Тонска режија, оперативни рад са уређајима при снимању емисије. Репортажна кола: опрема и веза са матичним студијом.

Упознавање са радом:

- електронске камере, аутоматске контроле и корекције сигнала, камкордера, магнетоскопа, касетних магнетоскопа и дигиталних магнетоскопа;

- серво система, видео главе, магнетоскопске траке и видео дискова;

- делимично дигитализованог ТВ пријемника и дигитализованог видео уређаја.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици, а лабораторијске вежбе у лабораторији за радио технику/радионици за практичну наставу.

Подела одељења на групе: Приликом реализације лабораторијских вежби одељење се дели у три групе, вежбе се реализују кроз два спојена часа на којима се врше неопходна мерења и срећују резултати. Вежбе је могуће организовати у циклусима по пет вежби.

Блок настава се реализује у току школске године у школи, или ако не постоје могућности у одговарајућем предузећу. Ученик је у обавези да води свој дневник рада.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји видео уређаја су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Теоријске садржаје предмета повезати са лабораторијским вежбама и наставом у блоку. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Наставник треба да прати развој видео-уређаја и нове тенденције у развоју ТВ система и према томе прилагођава своје предавање.

У првој области "Телевизијски центар" потребно је дати ученику јасну слику о начинима настајања ТВ сигнала и њиховог дистрибуисања из ТВ центра до ТВ пријемника. Такође је потребно објаснити улоге појединих одељења у ТВ центру, и њихове повезаности у јединствену целину

Области "Електронске камере" и "Магнетоскопи" треба тако изложити да ученици схвате суштину њиховог рада. Препоручује се наставнику да новија и квалитетнија решења излаже са већим бројем часова, на рачун оних која су већ застарила.

У последњој области потребно је обрадити нове тенденције у развоју ТВ система и указати на предности нових решења.

Одступање од програма може да буде до 20% али мора да га одобри стручни орган школе.

ПРАКТИЧНА НАСТАВА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета практична настава је стицање неопходних знања и вештина за самосталан рад на поправци радио и видео уређаја, изради подсклопова и управљању радио и видео системима.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање заштите на раду и примене заштитних средстава;
- стицање навика уредности, тачности, прецизности и одговорности;
- развијање радних навика код ученика;
- изграђивање правилног односа према раду, предметима рада и средствима рада;
- упознавање материјала, алата, елемената и инструмената који се користе код израде и оправке радио и видео уређаја;
- овладавање вештинама у раду са материјалом и алатом;
- оспособљавање за коришћење електричних шема и стручне литературе;
- стицање практичних вештина из области радио, ТВ видео и аудио технике које ће омогућити брзо и лако укључивање у привреду на пословима производње, испитивања и сервисирања електронских уређаја.

II РАЗРЕД

(2 часа недељно, 74 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

1. ХТЗ (4)

2. Лемни спојеви, лемилице, средства за чишћење, лемне легуре (16)

3. Пројектовање и израда штампаних плоча (16)

4. Израда једноставнијих електронских склопова: исправљачи, стабилизатори, појачивачи, осцилатори, фото релеа и логичка кола (28)

5. Упознавање са осцилоскопом и савременим дигиталним мерним инструментима (мерење напона, струје, стропа, фреквенције, појачања транзистора и капацитета (10)

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз практичне вежбе

Место реализације наставе: Кабинет/радионица за практичну наставу.

Подела одељења на групе: Приликом реализације практичне наставе одељење се дели на две групе.

Препоруке за реализацију наставе: На почетку наставе урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послуже као оријентир за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе.

У уводном делу двочаса наставник истиче циљ и задатке одговарајуће наставне јединице, затим реализује теоријски део неопходан за практични рад ученика у кабинету. Уводни део двочаса, у зависности од садржаја наставне јединице, може да траје највише 30 минута. Након тога организовати активност која, у зависности од теме, подстиче изградњу практичних вештина, анализу, критичко мишљење, интердисциплинарно повезивање. Активност треба да, поред практичног рада, укључује и повезивање садржаја различитих стручних наставних предмета тема и области са којима се сусрећу изван школе. Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење и подстичу формирање ставова, уверења и система вредности у вези са развојем креативности, способности вредновања и самовредновања.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из

различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

На часовима ХТЗ поновити знања стечена у првој години и извршити проверу тих знања.

Технику лемљења увежбавати на спајању жица истих и различитих пречника.

Пројектовање и израду штампаних плоча, после општих упутстава, реализовати на конкретној шеми неког једноставнијег електронског склопа.

Поглавље "Израда једноставнијих електронских склопова" реализовати тако да сваки ученик направи по један стабилизатор, појачавач, осцилатор, фото реле и логичко коло. Ово поглавље добро корелирати са одговарајућим предметима како би се што боље користила стечена знања и ови часови учинили што рационалнијим.

Упознавање мерних инструмената такође треба добро корелирати са одговарајућим предметима а нарочито вежбама.

Одступање од програма може да буде до 20% али мора да га одобри стручни орган школе.

МАТУРСКИ ИСПИТ

Матурски испит у средњим стручним школама ученици полажу у складу са Правилником о плану и програму образовања и васпитања за заједничке предмете у стручним и уметничким школама – Садржај и начин полагања матурског испита у стручној и уметничкој школи („Службени гласник СРС - Просветни гласник”, број 6/90 и „Просветни гласник”, бр. 4/91 7/93, 17/93, 1/94, 2/94 2/95, 3/95, 8/95, 5/96, 2/02, 5/03, 10/03, 24/04, 3/05, 6/05, 11/05, 6/06, 12/06, 8/08, 1/09, 3/09, 10/09, 5/10 и 8/10).

Матурски испит се састоји из заједничког и посебног дела.

А. Заједнички део обухвата предмете који су обавезни за све ученике средњих стручних школа, а према програму који су остварили у току четворогодишњег образовања:

1. Српски језик и књижевност.

Б. Посебни део обухвата:

1. матурски практичан рад са усменом одбраном рада,

2. усмени испит из изборног предмета.

1. Матурски практични рад састоји се из израде пројекта, израде дела, уређаја, инсталације и сл., утврђивања квара или неисправности уређаја, и сл., сервисирање уређаја, инсталације и сл.

Садржаји практичног рада, односно његови задаци дефинишу се из садржаја програма стручних предмета из следећих области карактеристичних за образовно профил електротехничар радио и видео технике:

- основе ТВ технике,

- аудиотехнике,

- радио предајници,

- радио пријемници, и

- видео уређаји.

Садржаји усмене провере знања проистичу из садржаја програма матурског практичног рада и односе се на знања из предмета (области) из којих је рађен матурски практичан рад.

2. Испит из изборног предмета:

- математика,
- електрична мерења и мерења у електроници,
- електроника I и II,
- основе ТВ технике,
- аудиотехнике,
- радио предајници,
- радио пријемници, и
- видео уређаји.

Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ЕЛЕКТРОНИКЕ

ЕЛЕКТРОНСКИ ПОЈАЧАВАЧИ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета електронски појачавачи је стицање знања из области електронских појачавача и њихове примене.

Задаци наставе предмета су:

упознавање принципа рада и основних карактеристика електроакустичких претварача;

сагледавање карактеристика аудио појачавача и њихове примене;

изучавање видео сигнала;

упознавање система заштите и видео надзора.

III РАЗРЕД

(2+1 час недељно, 70+35 часова годишње и 30 часова у блоку)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

КОЛО ЗА УОБЛИЧАВАЊЕ АМПЛИТУДСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ (12)

Увод. Пасивно коло за контролу басова. Пасивно коло за контролу високих тонова. Коло за контролу средњих тонова. Комплетно коло за контролу боје тона. Пројектовање овог кола. Активно коло за контролу боје тона. Коло за контролу боје тона по октави. Графички еквилајзер и његово пројектовање. Коло за регулацију јачине тона. Мешање сигнала из више извора.

ЕЛЕКТРОАКУСТИЧКИ ПРЕТВАРАЧИ (8)

Увод. Параметри и подела микрофона. Електромагнетски, електродинамички, кондензаторски, кристални и бежични микрофони.

Параметри и подела звучника. Електромагнетски, електродинамички, електростатички и кристални звучници. Слушалице.

Магнетски запис. Магнетске главе. Магнетска трака. Фреквенцијска карактеристика главе и снимање. Стерео снимање звука.

Оптички запис. Оптичке звучнице.

ШУМ (4)

Појам шума. Врсте шума. Термички шум. Вишак шума. Шумови импеданси. Фактор шума. Моделирање шума у појачавачу. Утицај повратне спреге на шум. Редукција шума Долби системом.

ПОЈАЧАВАЧИ СЛАБИХ СИГНАЛА (12)

Уопште о аудио појачавачима. Принцип пројектовања појачавача слабих сигнала са становишта шума.

Појачавачи са микрофонским улазом. Уопште о овим појачавачима. Ниско и високо импедансни микрофон. Начин спреге појачавача и микрофона. Реализација микрофонских појачавача са дискретним компонентама. Реализација са

малошумним ИОП. Фреквенцијска карактеристика појачавача са микрофонским улазом.

Појачавачи са магнетофонским улазом. Уопште о овим појачавачима. Фреквенцијска карактеристика појачавача за снимање. Реализација појачавача за снимање са дискретним компонентама. Реализација са малошумним ИОП. Прорачун корекционог кола. Фреквенцијска карактеристика појачавача за репродукцију. Реализација појачавача за репродукцију са дискретним компонентама. Реализација са малошумним ИОП. Прорачун корекционог кола.

АУДИО ПОЈАЧАВАЧИ СНАГЕ СИГНАЛА (16)

Увод. Активне електронске компоненте снаге. Карактеристике биполарног транзистора снаге. Максимално дозвољена температура ПН споја. Лавински и секундарни пробој биполарног транзистора. Параметри транзистора снаге у МОС технологији. Температурска зависност МОС транзистора снаге.

Паралелна спрега биполарних транзистора. Каскодна спрега биполарних транзистора. Каскодна спрега МОС и биполарног транзистора снаге. Паралелна спрега МОС и биполарног транзистора снаге. Дарлингтонов споја МОС и биполарног транзистора снаге.

Параметри појачавача снаге сигнала. Излазна снага појачавача. Ширина пропусног опсега. Хармонијска изобличења. Импулсни одзив појачавача.

Режими рада појачавача с обзиром на положај радне тачке. Појачавачи у класи А. Појачавачи у класи Б. Степен корисног дејства појачавача у класи Б. Појачавач у класи АБ. Обртачи фазе.

Интегрисани појачавач снаге сигнала. Заштита појачавача снаге од кратког споја. Заштита од прејаког сигнала. Термичка заштита. Расхладно коло. Практичне реализације појачавача. Слушни апарат.

ЗАШТИТА ПОЈАЧАВАЧА ОД ПАРАЗИТНИХ УТИЦАЈА (4)

Заштита појачавача од паразитних магнетских поља. Заштита појачавача од утицаја паразитних електричних поља. Уземљење. Спречавање паразитних осцилација. Заштита од радио сметњи.

HI FI ПОЈАЧАВАЧИ (2)

Карактеристике ових појачавача.

ВИДЕО СИГНАЛ (6)

Уопште о телевизији. Основни принципи формирања, преноса и репродукције видео сигнала: формирање видео сигнала, емитовање ТВ сигнала. Принцип преноса и репродукције ТВ сигнала. Опште предности дигиталне ТВ.

СИСТЕМИ ЗАШТИТЕ И ВИДЕО НАДЗОРА (6)

Увод. Елементи алармних система. Сензори: рид контакти, оптички сензори, детектор таме, оптички ИЦ детектори, ултразвучни јављачи, микроталасни сензор. Процесори: са релејима, електронски аларм процесор. Извршни органи. Помоћни уређаји.

Интерфони: пријемна и предајна јединица. Напајање интерфона. Видео интерфони.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (31)

1. Појачавач концепције заједнички емитор са и без реакције

2. Пасивно коло за контролу басова

3. Пасивно коло за контролу високих тонова

4. Комплетно пасивно коло за контролу боје тона

5. Активно коло за контролу боје тона

6. Еквилајзер са н октава

7. Коло за мешање сигнала из више извора

8. Регулација јачине репродукције тона напонским делитељем

9. Регулација јачине репродукције тона струјним делитељем

10. Појачавач са микрофонским улазом

11. Појачавач са магнетофонским улазом за снимање

12. Појачавач са магнетофонским улазом за репродукцију

13. Појачавач снаге сигнала са комплементарним паром транзистора

14. Интегрисани појачавач снаге сигнала

15. Обртач фазе

16. Појачавач снаге сигнала са квази комплементарним паром транзистора

НАСТАВА У БЛОКУ (30 часова годишње)

1. дан (рад у школи): Ученик треба да испројектује један од следећих система: микрофонски појачавач, појачавач снаге сигнала, фазни обртач, комплетно пасивно коло за регулацију боје тона, коло за регулацију боје тона по октави и еквилајзер који би био састављен од већ пројектованих кола за поједине октаве, да изради спецификацију саставних делова за пројектовани систем и његову комплетну техничку документацију. По пројектовању треба да обави и симулирање рада пројектованог система на рачунару.

2. дан (рад у школи): Ученик мора да оствари практичну реализацију пројектованог система према раније урађеној техничкој документацији. Треба да оживи

реализовани систем, изврши контролна мерења на њему и упореди добијене вредности са вредностима добијеним симулирањем на рачунару.

3. дан (обилазак радио студија): Упознавање ученика са студијском радио техником, методом обраде сигнала тона, снимања емисија и емитовања програма. Упознавање са коришћењем рачунара за потребе студија и са системом заштите и сигнализације у студију.

4. дан (обилазак телевизијског студија): Упознавање ученика са телевизијском студијском техником, методом обраде сигнала слике, снимањем емисија и емитовањем програма. Упознавање са коришћењем рачунара за потребе студија и са системом заштите и сигнализације у телевизијском студију.

5. дан (рад у неком од сервиса телевизијских уређаја): Ученик треба да изврши одговарајуће контроле и испитивања исправности електронских уређаја и отклони евентуалне грешке и постојеће кварове на њима.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици, а лабораторијске вежбе у лабораторији за електронику или школској радионици.

Подела одељења на групе: Приликом реализације лабораторијских вежби одељење се дели у три групе, вежбе се реализују кроз два спојена часа на којима се врше неопходна мерења и срећују резултати. Вежбе је могуће организовати у циклусима (највише до пет вежби), уколико не могу сви да раде исту вежбу.

Блок настава се реализује у току школске године делом у школи, а делом у одоговарајућем предузећу. Ученик је у обавези да води свој дневник рада.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји електронских појачавача су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Теоријске садржаје предмета повезати са лабораторијским вежбама и наставом у блоку. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Програм појединих области које се овим предметом изучавају је толико детаљан да само његово уважавање даје смернице и за начин његовог остваривања. Уз ово, и број часова за одређене области одређен је тако да се програмирана настава може без проблема да изводи.

Изложити принцип рада и основне карактеристике електроакустичких претварача. За микрофоне и за звучнике извршити електричну поделу на електромагнетне, електродинамичке, електростатичке и пиезокерамичке.

Посебно објаснити: термички шум, вишак шума, опсег шума, шум у импедансама. Указати на моделирање шумова у појачавачима и утицај негативне повратне спреге на шумове.

У области појачавача ниских напона објаснити пројектовање појачавача са становишта шума. За сваки тип појачавача дати облик амплитудске карактеристике. Прво анализирати појачавач са операционим појачавачем, а са дискретним компонентама само дати шему као могућност реализације.

Дати фреквенцијску анализу кола за уобличавање амплитудске карактеристике и одредити опсеге регулације (нагласити да ли коло уноси појачање или слабљење).

У области појачавача снаге објаснити: карактеристике компоненти снаге и фреквенцијску карактеристику појачавача снаге. Одредити степен корисног дејства појачавача. Анализирати изобличења и импулсни одзив појачавача снаге. Описати заштиту од кратког споја и термичку заштиту.

Показати да ефикасност заштите од паразитних утицаја битно утиче на карактеристике реализованих појачавача. Дати практичне примере појачавача са високим квалитетом репродукције.

У области видео сигнала указати на принцип телевизије, а цртањем поједностављених блок схема ТВ система, предајника и пријемника, треба елементарно дочарати ученицима метод генерисања, преноса и репродукције видео

сигнала. Исто тако, треба указати и на основне принципе и предности дигиталне телевизије као телевизије будућности.

Системе заштите, надзора и аларма објашњавати на једноставним принципима, који се могу лако реализовати.

Лабораторијске вежбе реализовати мерењем и снимањем на макетама. Симулације на рачунару могу бити само увод у обављање вежби.

За сваки дан наставе у блоку ученик је у обавези да води свој дневник рада. Пожељно је да он буде рађен рачунаром, јер се на такав начин добија на његовом квалитету, а истовремено ученик се навикава на педантност и прецизност у изради техничких списа и документација, што је са васпитне стране и те како значајно.

Одступање од програма може да буде до 20% али мора да га одобри стручни орган школе

РАЧУНАРИ И ПРОГРАМИРАЊЕ(образовни профили: електротехничар електронике и електротехничар аутоматике)

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета рачунари и програмирање је стицање знања о карактеристикама рачунарских система и оспособе за програмирање.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање ученика са јединицама и принципима рада рачунара;
- стицање знања о значају програмске подршке за функционисање рачунара и утицају на његове могућности
- упознавање ефикасног коришћња програмског језика за решавање различитих проблема у даљем образовању, професионалном раду и свакодневном животу;
- јачање способност за прецизно и концизно дефинисање проблема; упознају се са алгоритамским начином решавања проблема и основним алгоритмима;
- развијање способности код ученика за прецизно формулисање проблема различите природе;
- развијање иницијативе за формализацију и уопштавање различитих задатака и поступака решавања помоћу алгоритма;
- усвајање основа за даље самостално стицање знања и усавршавање у рачунарској техници.

III РАЗРЕД

(3+2 часа недељно, 105 + 70 часова годишње и 30 часова у блоку)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОД (4)

Податак и информација. Дискретно представљање података. Кодирање података и стандардни кодови.

АРХИТЕКТУРА РАЧУНАРА (6)

Појам рачунара. Архитектура рачунара. Функционалне јединице рачунара. У/И јединице. Меморије. Процесор. Управљачка и АЛ јединица. Магистрале. Принцип рада.

У/И ЈЕДИНИЦЕ И МЕДИЈУМИ ЗА ПАМЋЕЊЕ ПОДАТАКА (10)

Магнетни запис података. Јединица дискете. Јединица диска. Диск. Јединица касете. Касета. Јединица магнетне траке. Штампачи. Плотери. Управљачка палица. Монитори. Тастатура. Модем. Миш. Остали уређаји.

УПРАВЉАЊЕ ПЕРИФЕРИЈОМ (4)

Управљање У/И. Програмски улаз-излаз, Примена прекида, ДМА пренос.

5. ЦЕНТРАЛНА ПРОЦЕСОРСКА ЈЕДИНИЦА (10)

Архитектура микропроцесора. Подела микропроцесора. Регистри. АЛ јединица. Управљачка јединица. Наредбе. Подела наредби по броју операнада. Начини адресирања. Типови наредби.

МЕМОРИЈЕ (8)

Меморије - општи појмови. Хијерархија меморијског система. Оперативна меморија. Регистарска меморија. Магацинска меморија. Ултрабрза меморија. Асоцијативна. Масовна меморија. Виртуелна.

ПРОГРАМСКА ПОДРШКА РАЧУНАРА (6)

Оперативни системи - подела и карактеристике. Системски софтвер. Апликативни софтвер. Остала програмска опрема.

ПРОГРАМИРАЊЕ РАЧУНАРА (3)

Програмски језици (историјски развој, подела и особине). Појам синтаксе и семантике програмских језика. Анализа проблема, етапе решавања задатка, кораци развоја програма

АЛГОРИТМИ (6)

Дефиниција и својства алгоритама. Задатак и алгоритам. Графички запис алгоритма. Класификација структура алгоритама. Писање алгоритма са простом линијском структуром. Писање алгоритма са разгранатом структуром.

Израда алгоритма са цикличном структуром. Провера исправности алгоритма.

ПРОГРАМСКИ ЈЕЗИК (48):

СТРУКТУРА ЈЕЗИКА И ТИПОВИ ПОДАТАКА (6)

Структура програмског језика. Структура програма. Кључне речи и идентификатори. Основни типови података, дефиниција константи и променљивих.

ИЗРАЗИ И НАРЕДБЕ (6)

Оператори језика. Изрази. Наредбе. Првенство оператора. Оператор доделе вредности. Аритметички оператори. Релацијски оператори. Оператори поређења. Логички оператори. Оператори над битовима. Додатни оператори доделе вредности. Оператори инкрементирања и декрементирања.

ТОК ПРОГРАМА И УПРАВЉАЊЕ ИЗВРШАВАЊЕМ (4)

Ток извршавања. Доношење одлуке наредбом if и if-else. Наредба вишеструког гранања.

НАРЕДБЕ ЦИКЛУСА (8)

Савлађивање основних циклуса. Наредбе циклуса са коначним бројем понављања (for). Организација циклуса са неодређеним бројем понављања (while и do-while). Наредбе за искакање из циклуса.

ЈЕДНОДИМЕНЗИОНАЛНИ ВЕКТОР ИЛИ НИЗ (10)

Упознавање са низом као најједноставнијим и најчешће коришћеним структуираним типом података. Дефинисање низа. Иницијализација низа. Приступање елементима низа. Претраживање низа. Тражење минималног и максималног елемента низа. Сортирање низа.

ФУНКЦИЈЕ (10)

Упознавање са појмом разлагања проблема на краће и једноставније потпроблеме за чије решавање се користе функције. Указати на могућност коришћења истих функција у решавању више различитих програма. Дефиниција функције (тип повратне вредности, формални параметри). Наредба return. Функције типа void. Позив функције (стварни аргументи). Декларација функције. Стандардна библиотека функција.

ДАТОТЕКЕ (4)

Отварање и затварање датотеке. Упис и читање из датотеке.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (70)

1. Организација и начин рада у лабораторији

2. – 4. Компоненте рачунарског система.

5. – 7. Пројектовање рачунарског система -конфигурације.

8. – 10. Склапање новог рачунара.

11. – 13. Тестирање и отклањање кварова рачунарског система.

14. – 16. Оперативни системи.

17. – 19. Инсталација Windows оперативног система.

20. – 22. Рад у Windows оперативном систему.

23. – 25. Инсталација Linux оперативног система.

26. – 28. Рад у Linux оперативном систему.

29. – 31. Пасивна и активна мрезна опрема.

32. – 34. Израда локалне рачунарске мреже.

35. – 40. Програмирање: Радно окружење типови података, наредбе и изрази.

41. – 46. Програмирање: Ток програма и управљање извршавањем.

47. – 52. Програмирање: Наредбе циклуса.

53. – 58. Програмирање: Рад са низовима.

59. – 64. Програмирање: Рад са функцијама.

65. – 70. Програмирање: Рад са датотекама.

НАСТАВА У БЛОКУ (30)

1. Одабир конфигурације, склапање и надоградња конфигурација (6)

2. Тестирање рачунарских система, анализи квара, поправка и замена делова (6)

3. Постављање и одржавање рачунарских мрежа (6)

4. Израда пројекта из програмској језика – функције (6)

5. Израда пројекта из програмској језика – датотеке (6)

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици, а лабораторијске вежбе у рачунарској лабораторији.

Подела одељења на групе: Приликом реализације лабораторијских вежби одељење се дели у три групе, вежбе се реализују кроз два спојена часа сваке недеље.

Блок настава се реализује у току школске године у рачунарској лабораторији

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји рачунара и програмирања су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Теоријске садржаје предмета повезати са лабораторијским вежбама и наставом у блоку. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Предмет рачунари и програмирање садржи у себи теме које се дотичу свих битних елемената рачунарског система, тј подједнако се обрађују области реалне и програмске компоненте рачунарског система (hardware, software). На основу тога је и целокупно градиво организовано у две велике целине. Први део представља основу за упознавање јединица и принципа рада рачунара.

Уводни део и представљање података би требало да буде обнављање и наставак дела градива из предмета рачунарство и информатика. У овим тематским целинама

треба повезати објекте и процесе у природи са рачунарима, тј. како се формално представљају у рачунару величине из реалног света и указати на предности коришћења рачунара.

Архитектуру рачунара треба представити блок-шемом, на часовима теорије и показати у лабораторији, на часовима вежбе, где се ове јединице налазе (локализација модула). Свака од функционалних јединица рачунара је заступљена у наредном периоду са примереним бројем часова у посебним тематским целинама.

На почетку се обрађују У/И уређаји и медијуми за памћење података, јер сматрамо да је тај део рачунарског система најједноставније описати, анализирати и на вежбама идентификовати, користити и тестирати.

Централна процесорска јединица и унутрашње меморије су заступљене укупно са 10 часова теорије. Посебну пажњу треба посветити анализи циклуса наредбе: припреми и реализацији, који су најважнији регистри микропроцесора и рад на једноадресним и вишеадресним наредбама. Процесе и сигнале треба представити блок-шемом и алгоритмом који би симулирао рад рачунара током фаза припреме и извршења наредбе.

Меморије би требало да се обраде селективно: оперативна и регистарска меморија да се обрађују детаљније, док асоцијативна, виртуелна и ултрабрза меморија се налазе у програму само у смислу информација о принципу рада, са циљем да би се потпуније уочила потреба за хијерархијом меморијског система и упознала сама организација као целина.

Области: програмска опрема рачунара и програмирање рачунара представљају увод у програмски систем и функцију рачунарских програма. Ове области су тако подељене и уситњене, ради прегледности и са циљем да се свака од њих третира равноправно. У овом делу би требало обновити коришћење оперативног система, улогу системског софтвера и могућност решавања проблема помоћу рачунара, коришћењем комерцијалног или специјалног софтвера.

Програмски језик је заступљен са 48 часова теорије и 36 часова за вежбе. За реализацију програмских садржаја дозвољава се слобода избора програмског језика (C++, C# ...), што значи да овим програмом није одређен један програмски језик који треба изучити и помоћу њега решавати проблеме. Препоручује се бесплатно развојно окружење: Microsoft Visual Studio Express.

У реализацији програмских садржаја треба првенствено инсистирати на практичној примени - писању програма, а не на теорији и синтакси програмског језика. Ученик мора да савлада потребан начин размишљања приликом решавања неког проблема. Значи, предавање и примере треба базирати ка учењу техника програмирања.

У реализацији програмских садржаја полази се од алгоритма како би ученик могао што пре да савлада потребан начин размишљања. Алгоритми треба да се реализују графички кроз блок дијаграме, како би ученици што лакше и боље савладали

циклусе. Кроз алгоритме је потребно обрадити и низове како би ученик што боље савладао приступање елементима низа, проласке кроз низове као и основне технике сортирања и претраживања низова. Потребно је писати програме који ће реализовати проблеме из групе предмета природних наука и електротехнике, а у корелацији са садржајима одговарајућих предмета.

У реализацији програмских садржаја везаних за структуру програмског језика неопходно је упознати ученика са конзолним и са визуелним програмирањем (програми засновани на прозорима - GUI). Ученицима дати могућност избора врсте пројекта унутар радног окружења прлиликом вежбања, међутим инсистирати на решавању уноса и исписа података на оба начина: кроз конзолно програмирање и кроз визуелно програмирање – у оквиру ове области упознати ученика са следећим графичким елементима: форма и подешавање њених својстава, једноставне компоненте: натпис, оквир за уношење и приказивање текста, дугме и оквир за графички објекат; објаснити која су својства компоненти и њихово подешавање; показати додавање компоненти на форму и приказ информацију у облику порука.

Наредбе циклуса реализовати кроз примере који решавају неке конкретне проблеме из електротехнике.

У делу низови, потребно је савладати основне технике за рад са низовима: тражење минималног или максималног елемента низа, претраживање и сортирање низа. Кроз задатке са низовима ученици ће још боље савладати наредбе гранања и наредбе циклуса. Треба нагласити да се алгоритми протежу кроз све области, и треба инсистирати на њиховом писању за сваки задатак.

Наредбе функција реализовати кроз примере до којих се долази разлагањем сложенијих проблема. Приказати могућности коришћења истих функција у решавању више различитих програма. За овај део погодни су примери типа: писање програма за израчунавање аритметичке средине N задатих бројева (креирати и користити функцију која израчунава збир N бројева); писање програма за сортирање елемената вектора у неопадајући редослед (креирати и користити функцију која налази позицију највећег елемента у низу од N елемената).

У делу датотеке потребно је савладати основне технике за рад са датотекама, упис података у текстуелну датотеку као и читање података из ње. Објаснити важност чувања информација током времена и дати конкретне примере за то: пример телефонског именика, дневник оцена, чување резултата мерења током времена.

УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ ЛАБОРАТОРИЈСКИХ ВЕЖБИ

Све вежбе се раде у рачунарским лабораторијама. Због самог начина реализације, потребно је да се вежбе из програмирања реализују са по шест часова, а из хардверског дела са по три часа.

После сваке урађене вежбе ученици пишу извештај о раду који садржи: неопходне цртеже, опис вежбе, остварене задатке, коришћени прибор, тестове, методе и

закључак. За вежбе које садрже извештаје из програмирања треба извештај да садржи: задатак, алгоритам, изворни програм и резултате.

Компоненте рачунарског система. Упознавање компоненти рачунара. Упознавање са постојећим рачунарским хардвером на тржишту, њихове перформансе и међусобна компатибилност.

Пројектовање рачунарског система -конфигурације. Анализа примера једне готове рачунарске конфигурације коју прати техничка документација, перформансе компоненти и тест провере исправности. Израда предлога више рачунарских конфигурација на основу тренутно расположивог рачунарскох хардвера на тржишту.

Склапање новог рачунара. Припрема кућишта, монтажа напајања, монтажа матичне плоче у кућиште, монтирање процесора и система за хлађење, монтирање графичке картице, монтажа RAM меморије и хард диска, повезивање напајања и каблова за пренос података и монтажа осталих компоненти по потреби. Повезивање основне периферије: монитор, тастатура и миш.

Тестирање и отклањање кварова рачунарског система. Пуштање у рад и тестирање рачунара са претходно исталираним оперативним системом. Праћење перформанси рачунара у току рада (темпертуре процесора, систем за хлађење). Бенчмарк тестови на рачунару. Откривање кварова на постојећем рачунарском систему. Програми за тестирање исправности компоненти рачунара. Отклањање кварова или замена компоненти.

Оперативни системи. Упоредна анализа савремених оперативних система (Microsoft: Windows XP, Windows Vista, Microsoft Windows 7 и неколико дистрибуција Linux оперативног система). Припрема рачунара пред инсталацију оперативног система, провера исправности рачунара, провера перформанси потребних за инсталацију датог оперативног система. Избор одговарајућег оперативног система за дату конфигурацију.

Инсталација Windows оперативног система. Процес инсталације оперативног система. Појам система фајлова, партиционисање и форматирање хард диска. Основно подешавање и конфигурисање оперативног система: подешавање датума и времена, радне површине (позадине, чувара екрана, резолуције екрана), регионална подешавања, промена корисничких налога.

Рад у Windows оперативном систему. Инсталирање неопходних управљачких програма. Проналажење најновијих управљачких програма на Интернет страници произвођача. Инсталирање корисничких програма. Уклањање програма. Средства и методе заштите рачунара и информација (антивирус програми).

Инсталација Linux оперативног система. Процес инсталације оперативног система. Појам система фајлова, партиционисање и форматирање хард диска. Основно подешавање и конфигурисање оперативног система: подешавање датума и времена, радне површине (позадине, чувара екрана, резолуције екрана), регионална подешавања, промена корисничких налога.

Рад у Linux оперативном систему. Инсталирање неопходних управљачких програма. Проналажење најновијих управљачких програма на Интернет страници произвођача. Инсталирање корисничких програма. Уклањање програма. Средства и методе заштите рачунара и информација (антивирус програми).

Пасивна и активна мрезна опрема. Припрема и конфигурисање рачунара за рад у мрежи (радна група и име рачунара), по потреби инсталација мрежне картице. Упознавање са пасивном и активном мрежном опремом на тржишту. Упоредна анализа појединих производа.

Израда локалне рачунарске мреже. Умрежавање три и више рачунара путем комутационог уређаја: повезивање рачунара, подешавање IP адресе рачунара, IP адресе специјалне намене. Пинговање рачунара и ipconfig наредба. Подела датотека. Подела штампача.

Програмирање: Радно окружење, типови података, наредбе и изрази. Покретање и упознавање радног окружења за писање програма. Креирање новог пројекта. Чување и отварање пројекта. Елементи радног окружења. Унос и приказ података. Писање програма: дефинисање различитих типова променљивих; дефинисање различитих типова константи; унос и приказ променљивих. Превођење и извршавање програма. Писање програма: демонстрација коришћења аритметичких и логичких израза.

Програмирање: Ток програма и управљање извршавањем. Писање програма: демонстрација и вежба примене наредби гранања (if и if-else). Демонстрација и вежба примене наредби са вишеструким гранањем (switch/case).

Програмирање: Наредбе циклуса. Писање програма у којима ће вежбати коришћење наредбе циклуса (for). Писање програма у којима ће вежбати коришћење наредби циклуса (while и do-while).

Програмирање: Рад са низовима. Писање програма у којима ће вежбати рад са низовима, формирање и испис низа. Писање програма у којима ће вежбати рад са низовима. Одређивање минималног и максималног елемента низа. Писање програма у којима ће вежбати рад са низовима. Сортирање низа, претраживање низа.

Програмирање: Рад са функцијама. Писање програма који ће садржати дефиницију и позив функције.

Програмирање: Рад са датотекама. Писање програма у којима ће вежбати рад са датотекама.

УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ У БЛОКУ

Реализује се у сервисима, рачунским центрима или рачунарским лабораторијама. Ученици треба да се ангажују на пословима од одабира конфигурације, преко склапања нових и надоградње постојећих конфигурација. Предвиђен је и рад на тестирању рачунарских система, анализи квара, поправци и замени делова. Ученик

се упознаје и са повезивањем и инсталацијом периферних уређаја и инсталацијом системског и апликативног софтвера. У рачунарским центрима и сервисима који раде на одржавању мрежа одређених радних организација, ученике треба ангажовати на пословима реализације мрежа, инсталације и подешавања мрежних оперативних система, подешавању уређаја за рад у мрежи.

Настава у блоку везана за проргамски језик требала би да омогући ученицима да након пређених тематских целина провере, тј утврде своје знање кроз израду пројеката. Предлаже се формирање радних тимова (по пет ученика у једном тиму). Сваки тим треба да има координатора који ће бити носилац пројекта. Његово задужење је да изврши поделу задатка члановима свог тима као и да координира њиховим радом. Извештај урађеног пројекта треба да садржи кратак опис пројекта, изворни програм и резултате у писаној форми, а на дискети треба да се налази изворни и извршни код програма. Циљ пројеката између осталог је и да омогући лакшу израду матурског рада, што значи да они у себи могу да имају делове које ће ученици касније моћи на крају искористити за свој матурски рад из предмета Рачунари и програмирање.

Предвиђа се израда два пројеката.

Одступање од програма може да буде до 20% али мора да га одобри стручни орган школе

ЕЛЕКТРОНСКИ МЕДИЦИНСКИ УРЕЂАЈИ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета електронски медицински уређаји је стицање знања и овладавање вештинама за експлоатацију и одржавање електронских медицинских уређаја.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање са основним принципима рада електронских и електричних медицинских уређаја;
- оспособљавање за пуштање у рад електронских медицинских уређаја;
- оспособљавање за одржавање електронских медицинских уређаја.

IV РАЗРЕД

(3 часа недељно, 93 часа годишње и 48 часова у блоку)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОД (2)

Историјски преглед. Подела електронских медицинских уређаја. Основне карактеристике електромедицинских инструмената.

ПРЕТВАРАЧИ (6)

Претварачи за мерење неелектричних величина - температуре, притиска крви, протока крви и сл. Пасивни и активни претварачи. Термистор и диода као температурски претварачи. Фотоелектрични претварачи. Електроакустички претварачи. Електромагнетски, електродинамички, кондензаторски и кристални микрофони.

БИОЕЛЕКТРИЧНИ НАПОН (5)

Биоелектрични потенцијал ћелије, мишића, срца, мозга и ока. Електроде. Претпојачавачи ових напона.

ЕЛЕКТРОМИОГРАФИЈА (4)

Метода детекције и регистровања акционих потенцијала мишића. Једно- и вишеканални ЕМГ уређаји.

СРЦЕ И ЊЕГОВ АКЦИОНИ ПОТЕНЦИЈАЛ (5)

Уопште о ЕКГ уређајима. Блок шема електрокардиографа. Једноканални и вишеканални ЕКГ. Срчани одводи.

АКЦИОНИ ПОТЕНЦИЈАЛ МОЗГА (4)

Уопште о ЕЕГ уређајима. Блок шема електроенцефалографа. Полиграфија.

МЕРЕЊЕ ОСНОВНИХ ФИЗИОЛОШКИХ ВЕЛИЧИНА (7)

Мерење крвног притиска директно и индиректно. Мерење густине и протока крви. Мерење Ph вредности, парцијалног притиска кисеоника pO2 у крви, pCO2. Лични апарати за мерење глукозе и притиска крви. Мерење температуре тела. Реографске методе за мерење унутрашње отпорности организма.

ХИРУРГИЈА (4)

Електрокаутери (електроскалпели). Моно и биполарна техника. Резање и коагулација. ВФ генератор - електрокаутер.

ДЕФИБРИЛАТОР (2)

Примена и принцип рада.

СТИМУЛАТОРИ (4)

Основе електричне стимулације. Електростимулатори. Стимулатор срчаног ритма (пејсмејкер).

ЕЛЕКТРОТЕРАПИЈА (5)

Терапија једносмерним и наизменичним струјама. Галванизација, електрофореза и фарадизација. Терапеутска дијатермија, краткоталасна и микроталасна дијатермија.

УЛТРАЗВУЧНИ МЕДИЦИНСКИ ИНСТРУМЕНТИ (5)

Увод. Ултразвучна ехографија. А-скопија, Б-скопија, Д-скопија и ТМ-скопија. Доплер системи. Кардиотокограф. Регистар порођајних трудова.

БИОМЕДИЦИНСКА ТЕЛЕМЕТРИЈА (4)

Телеметријски уређаји. Микротелеметрија (ендорадиосонде). Пасивне ендорадиосонде.

ПУЛМОЛОГИЈА (3)

Уређаји за испитивање плућа. Вештачка плућа.

ДИЈАГНОСТИЧКИ УРЕЂАЈИ ЗА РАД СА РАДИОАКТИВНИМ ИЗОТОПИМА (9)

Физичка својства радиоактивних изотопа. Детектори. Уређаји за мерење in vitro. Уређаји за мерење in vivo. Рентген апарати. Генерисање и особине рентгенског зрачења. Индикатори рентгенског зрачења. Рентген цеви. Блок шема рентгенског уређаја. Оптички појачавач.

ТОМОГРАФИЈА (4)

Основни принципи. Аксијална томографија. Нуклеарна магнетска резонанса.

СТОМАТОЛОШКИ УРЕЂАЈИ (4)

Зубарска бушилица. Зубарски компресор. Зубарски грејач ваздуха.

ОСТАЛИ ЕЛЕКТРОНСКИ УРЕЂАЈИ У МЕДИЦИНИ (6)

Регистратори (писачи). Обрада ЕКГ и ЕЕГ сигнала рачунарима. Примена рачунара у интензивној нези. Аудиометри.

ЛАБОРАТОРИЈСКИ АПАРАТИ (4)

Центрифуге. Водена купатила. Стерилизатори. Инкубатори за превремено рођену децу.

УРЕЂАЈИ ЗА КОЗМЕТИЧКУ МЕДИЦИНУ (2)

Апарати за масажу. Термички апарати.

МЕРЕ ЗАШТИТЕ (4)

Мере заштите пацијената. Значај уземљења. Сигурносне мере при постављању уређаја. Сигурносне мере при испитивању и сервисирању.

НАСТАВА У БЛОКУ (48)

1. дан (у школи): Упознавање ученика са радом мегаомметра. Мерење изолованости електричних инсталација. Упознавање са методом мерења отпорности уземљења. Упознавање ученика са проспектима електромедицинских уређаја. Читање електричних шема уређаја, скенирање и снимање једноставнијих шема. Стицање рутина о препознавању појединих степени на електричним шемама целокупног уређаја.

2. дан (у производној радној организацији): Почетак упознавања ученика с процесом производње ових уређаја. Ученици се прво упознавају са начином организовања производње почевши од планирања, пројектовања и израде техничке документације, набавке материјала, његове контроле и припреме компонената за уградњу. Упознавање ученика са процесом израде подсклопова и склопова, начином комплетирања уређаја склапањем реализованих склопова у целину, начином испитивања уређаја и уочавања његових карактеристика, методе његовог евидентирања, завршним испитивањима у симулираним дужим и тежим условима коришћења, методама паковања и складиштења и начинима заштите од влаге и других могућих оштећења.

3. дан (обилазак корисника електромедицинских уређаја): Почетак упознавања ученика са принципима експлоатације (коришћења) електромедицинских уређаја у медицинским установама. Прва сазнања ученици треба да стекну о неопходности планирања, о потреби за набавкама нових опрема и уређаја, о методама пријема нових система, о методама провере рада и израда записника о пријему уређаја, посебно у случајевима њихове неисправности. После овога ученике треба упознати и са методом пуштања у рад једноставнијих уређаја, уређаја које обично по први пут упушта њихов корисник, са пуштањем сложенијих уређаја, за које треба претходно обезбедити и припремити посебне радне просторије и које први пут упушта њихов произвођач, са системом одређивања дужине гарантног рока и начином њиховог коришћења за ово време.

4. дан (обилазак медицинских установа као корисника електромедицинских уређаја): Наставак упознавања ученика с начином коришћења ових уређаја у медицинским установама. Треба их упутити у методе експлоатације и начине контроле њиховог правилног коришћења, у систем контроле исправности, одржавања, евидентирања рада, ангажовања сервиса и метода расходовања уређаја.

5. дан (обилазак медицинских установа и појединих клиника): Како се за потребе здравства користе две основне групе рачунара: рачунари који представљају делове електромедицинских уређаја и рачунари као самосталне јединице, који се опскрбљују подацима са разних места медицинске установе, из лабораторија, ЕКГ кабинета и других медицинских одељења и служе за обраду свих релевантних података за дијагностицирање болести, терапију болесника и комплетирање

историјата болести пацијента у његовој картотеци, то се ученици морају упознати и са методом примене рачунара у електромедицини. За ученике је овде значајније испитивање исправности рачунара, методе њиховог редовног одржавања, оправке и набавке резервних делова од њихове експлоатације, те када су о примени рачунара у електромедицини ради првенствено треба обратити пажњу на наведене елементе.

6. дан (обилазак сервисних радионица електромедицинских уређаја): Упознавање ученика са оправком ових уређаја треба вршити у одговарајућим сервисним радионицама, при чему прва сазнања о методама сервиса и одржавања електромедицинских уређаја ученици треба да стекну код корисника ових уређаја, значи у медицинским установама, уколико оне у оквиру својих техничких служби имају и раднике који обављају посао одржавања електромедицинских уређаја. Сви клинички центри имају такве раднике и посебне радионице за обављање сервиса ових уређаја, па зато ученике овде треба упознати са организацијом обављања послова, начином пријема уређаја на оправке и баждарења, начином пријема уређаја на оправке и баждарења, начином вршења оправки, провером рада и баждарењем уређаја и методом експедовања оправљених уређаја.

7. дан (обилазак сервисних радионица електромедицинских уређаја): Други дан обиласка сервисних радионица електромедицинских уређаја треба провести у сервисним организацијама, које су самосталне радне организације или део организације која врши производњу електромедицинских уређаја. Овде ученике треба упознати са свим напред наведеним елементима са којима су они већ упознати у сервисној радионици медицинске установе, али и са методом организовања, евидентирања пријава и рада сервисера на терену.

8. дан (обилазак сервисних радионица електромедицинских уређаја): Ученици овог пута у сервисној радионици треба самостално да обаве одговарајуће контроле и испитивања исправности приспелих електромедицинских уређаја и да отклоне постојеће кварове на њима.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици.

Блок настава се реализује у току школске године делом у школи, а делом у одоговарајућем предузећу и кроз посете медицинским установама и сервисним центрима. Ученик је у обавези да води свој дневник рада.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји електронских медицинских уређаја су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Теоријске садржаје предмета повезати практичном наставом

у блоку. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Свака област овог предмета програмом је тако уобличена и издетаљисана да се само његовим стриктним уважавањем оне могу на релативно једноставан и ефикасан начин интерпретирати и остварити, тим пре што је ово градиво изузетно интересантно и занимљиво за ученике.

Како се у креирању овог програма пошло од чињенице да се ученицима мора и треба приближити примењена електроника у медицини, то се зато овде и предлаже принцип елементарности у излагањима у циљу његовог упознавања са њом, како би се они заинтересовали и за професионално бављење њоме. Водећи рачуна о овоме, у излагањима о појединим областима првенствено треба инсистирати на основним принципима уз детаљна разрађивања блок шема свуда тамо где за то постоји могућност, јер се једино таквим приступом може гарантовати успех, у смислу да се овако амбициозан програм без проблема оствари и од стране ученика апсолвира у мери у којој ће гарантовати њихову оспособљеност да се са проблемима електромедицине могу успешно носити.

Док су за излагања наставних јединица, које се тичу комплетних уређаја коришћених у медицини као што су: електрокардиографи, електроенцефалографи, електромиографи, електрокаутери итд. довољне само блок шеме и стручна објашњења основних принципа њиховог рада, за претвараче, биолекетричне потенцијале, мерења основних физиолошких величина итд. треба ићи у дубину проблема и мало више детаљисати у излагањима о њима, тим пре што су то, посебно се ово односи на претвараче и биоелектричне напоне, елементи који су и

суштински везани за наведене уређаје и овако обрађени утицаће на опште разумевање целе проблематике која се овде изучава. Сазнања стечена о њима допринеће да, уз представљање елементарних принципа уређаја и инструмената, ученици успешно савладају и целокупно програмирано градиво, заинтересују се за ову област примене електронике и на крају, схвате њен укупан значај за медицину.

Оваквим приступом у излагањима, у циљу остваривања програма, постићи ће се напред наведени, жељени циљ, чиме ће се и оправдати залагање за увођење овог предмета у оквиру занимања електронике, а инсистирање на општу елементарност у његовом изучавању значајно ће подићи степен заинтересованости ученика до те мере да ће се и сами ангажовати у продубљивању својих, овако стечених сазнања што је веома значајно, јер ученичко самоангажовање представља чин коначног испуњења зацртаног циља наставе овог предмета.

За сваки радни дан наставе у блоку, ученик је у обавези да води свој дневник рада. Обавезно је да он буде урађен на рачунару, јер се на такав начин добија на његовом квалитету, а истовремено ученик се навикава на педантност и прецизност у изради техничких списа и документација, што је значајно и са васпитне стране.

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора да одобри одговарајући орган школе.

ОСНОВЕ АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА(за образовне профиле: електротехничар електронике и електротехничар рачунара)

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета основе аутоматског управљања је стицање знања о основама аутоматизације неопходних за рад у области рачунарске технике и електронике.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање са основним али и најсавременијим елеменатима и склоповима аутоматских уређаја који се срећу у аутоматизованим производним процесима;
- упознавање системима аутоматског управљања, регулације и њиховом применом
- оспособљавање за даље усавршавање и продубљивање знања из области аутоматског управљања

IV РАЗРЕД

(3+1 час недељно, 93+31 час годишње и 18 часова у блоку)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОД У ПРЕДМЕТ (6)

Појам и дефиниција аутоматизације. Потреба и значај аутоматизације. Примена аутоматизације са предностима и недостацима. Системи аутоматског управљања (САУ) и регулације (САР). Класификација САУ. Блок приказ САУ. Пример практичне примене. Преносна функција.

МЕРНИ ПРЕТВАРАЧИ (18)

Намена, класификација, конструкција, принцип рада, статичка карактеристика и примене мерних претварача: линеарног и угаоног померaја, угаоне брзине, силе и напрезања, температуре, притиска, нивоа, протока и положаја.

ДЕТЕКТОРИ СИГНАЛА ГРЕШКЕ (6)

Намена, класификација, конструкција, принцип рада, статичке карактеристике и примене струјних, напонских, померајних, фреквентних и временских детектора.

ПОЈАЧАВАЧИ (3)

Намена, класификација, конструкција, принцип рада електронских, магнетних и електромашинских појачавача.

РЕГУЛАТОРИ (10)

Улога и значај регулатора у САУ. Класификација регулатора. Примена регулатора. Конструкција, принцип рада, статичке и динамичке карактеристике дисконтинуалних регулатора (двопложајног, троположајног и импулсног) и континуалних регулатора са операционим појачавачем (пропорционални-P, интегрални-I, диференцијални-D, као и комбиновани PI, PD и PID)

ИЗВРШНИ ЕЛЕМЕНТИ (3)

Намена, класификација, конструкција, принцип рада и примена серво мотора, комутационих елемената, спојница и редуктора.

ОБЈЕКАТ РЕГУЛАЦИЈЕ (3)

Дефиниција објекта регулације и управљања, класификација, мерне стазе, и примери.

ПРИМЕЊЕНИ СИСТЕМИ АУТОМАТИЗАЦИЈЕ (9)

Регулација процесних величина: температуре, угаоне брзине, померaја, нивоа, притиска и протока.

СТАБИЛНОСТ СИСТЕМА (5)

Основни појмови о стабилности система (стабилан, нестабилан и гранично стабилан систем). Бодеови дијаграми. Испитивање стабилности САУ применом Бодеових дијаграма.

ПРОГРАМАБИЛНИ ЛОГИЧКИ КОНТРОЛЕР- PLC (30)

Упознавање са трендовима у аутоматизацији процеса. Архитектура надзорно управљачког система. Увод у PLC. Хардверска конфигурација.

Начини програмирања PLC-а. Програмирање у LADDER-у. Ladder модули и подпрограми. Окружење PLC-а, модуларност (CPU, улазно/излазни модули). HMI (Human Machine Interface) Display Editor. Текст и графика на дисплеју PLC-а. Рад са дисплејима. Адресни простор PLC-а. Едитор променљивих. Елементи, функционални блокови и операнди.

Врсте комуникација. Повезивање више PLC-ова у мрежу.

Мобилна телефонија и PLC. SMS порука. TC35, MC35 Siemens модеми. Програмирање у LADDER-у SMS-а.

Увод у рад са SCADA системима. SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition). Програмско окружење VIP WIN 5.50 SCADA.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (31)

1. Упознавање са елементима уређаја и мерно регулационим колима који ће бити коришћени током вежби;

2. Снимање карактеристика потенциометарских претварача за мерење транслаторног и угаоног померај;

3. Снимање карактеристика фотоотпорног претварача;

4. Снимање карактеристика индуктивног претварача;

5. Снимање карактеристика капацитивног претварача;

6. Снимање карактеристика претварача температуре;

7. Снимање карактеристика појачавача;

8. Снимање карактеристика струјног и напонског дискриминатора;

9. Снимање карактеристика P регулатора;

10. Снимање карактеристика PI регулатора;

11. Снимање карактеристика PD регулатора;

12. Снимање карактеристика PID регулатора;

13. Двоположајни и троположајни регулатор;

14. Регулација брзине мотора једносмерне струје импулсним регулатором;

15. Снимање карактеристика ОУ на симулатору САУ;

16. Упознавање са PLC-ом. Програмско окружење PLC-а.

17. Повезивање сензора са PLC-ом.

18. Програмска анализа захтева и секвенцијално решавање проблема.

19. Обрада алармних стања и архивирање.

20. Комуникација са PLC-ом.

21. SMS поруке. Конфигурисање PLC-а за рад са SMS-ом. Функционални блокови за слање и пријем SMS-а.

22. SMS поруке. Ауторизација примљених SMS порука. Очитавање вредности путем SMS-а. Управљање путем SMS-а.

НАСТАВА У БЛОКУ (18 часова)

1. дан: Упознавање радне организације, организације рада у њој и објекта регулације. Прелиминарно упознавање с елементима аутоматизације: мерним претварачима, регулаторима и извршним органима.

2. дан: Детаљно упознавање с мерним претварачима и индикаторима. Мерење излазних величина, контрола исправности и замена неисправних. Упознавање с преносним водовима, дискриминаторима, итд.

3. дан: Упознавање с регулаторима; провера исправности, подешавање регулатора. Упознавање с извршним органима. Двоположајни и троположајни регулатори.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици, а лабораторијске вежбе у специјализованој лабораторији или радионици за практичну наставу.

Подела одељења на групе: Приликом реализације лабораторијских вежби одељење се дели у три групе, вежбе се реализују кроз два спојена часа на којима се врше неопходна мерења и срећују резултати. Вежбе је могуће организовати у циклусима по пет вежби.

Блок настава се реализује у току школске године у школи, или ако не постоје могућности у одговарајућем предузећу. Ученик је у обавези да води свој дневник рада.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји предмета основе аутоматског управљања су организовани у тематске целине за које је наведен

оријентациони број часова за реализацију. Теоријске садржаје предмета повезати са лабораторијским вежбама и наставом у блоку. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

У уводном делу објаснити намену свих блокова и дефиниције свих величина на блок дијаграму САУ. Објаснити ученицима неопходност изградње математичког модела САУ, где се сваки елеменат математички може представити преносном функцијом.

При изучавању мерних претварача дефинисати принцип рада и област примене. За детекторе сигнала грешке дати типове и улогу у САУ. Наставницима је остављена могућност да од наведених типова претварача одаберу карактеристичне типове за сваку врсту.

Појачаваче обрадити тако да изостане преклапање градива са електроником и ограничити се на изучавање хидрауличних, пнеуматских и електромашинских појачавача.

Код регулатора истаћи улогу и значај регулације и могућности примене рачунара у управљању процесима. Објаснити принцип рада електромеханичких извршних елемената.

У предмет се у складу са савременим трендовима уводи ново поглавље PLC контролери са могућношћу управљања помоћу SMS порука.

За извођење лабораторијских вежби користити рачунар где год је то могуће. Користећи програмске пакете из аутоматике радити симулацију САУ и поредити

резултате добијене мерењем и симулацијом. У току године урадити најмање 12 вежби. Ако постоји могућност поседовања PLC контролера извести што више вежби из ове области са применама у регулацији.

Упутство за реализацију наставе у блоку: обављати у радној организацији где постоје системи регулације. На почетку ученике упознати с мерама ХТЗ заштите. Наставу обављати првенствено демонстративно уз објашњење поступака експлоатације и поправке уређаја.

За сваки радни дан наставе у блоку, ученик је у обавези да води свој дневник рада. Обавезно је да он буде урађен на рачунару, јер се на такав начин добија на његовом квалитету, а истовремено ученик се навикава на педантност и прецизност у изради техничких списа и документација, што је значајно и са васпитне стране.

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора да одобри одговарајући орган школе.

ВИСОКОФРЕКВЕНЦИЈСКА ЕЛЕКТРОНИКА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета високофреквенцијска електроника је стицање знања о компонентама и склоповима високофреквенцијске електронике и оптичких телекомуникација.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање принципа рада и особина компонената и склопова за високе фреквенције;
- упознавање компонената и склопова за пренос сигнала по светловодима;
- сагледавање параметара система на основу којих се врши избор неопходних компонената.

IV РАЗРЕД

(2+1 час недељно, 62+31 час годишње и 12 часова у блоку)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

ОСОБИНЕ ПАСИВНИХ И АКТИВНИХ КОМПОНЕНАТА ПРИ ВИСОКИМ ФРЕКВЕНЦИЈАМА (6)

Отпорници, кондензатори и калемови; еквивалентне шеме и паразитни утицаји. Транзистори на високим фреквенцијама у режиму малих сигнала. Транзистори на високим фреквенцијама у режиму великих сигнала. Параметри транзистора.

СЕЛЕКТИВНИ ПОЈАЧАВАЧИ МАЛИХ СИГНАЛА (10)

Параметри селективних појачавача малих сигнала. Осцилаторна кола: селективност, спрега, пропусни опсег. Селективни појачавач са простим осцилаторним колом. Селективни појачавач са спрегнутим осцилаторним колима. Остали типови селективних појачавача (примери са MOSFET-овима, SAW филтром и широкопојасни).

МЕШАЧИ И УМНОЖАВАЧИ ФРЕКВЕНЦИЈЕ (4)

Параметри мешача фреквенције. Мешачи са биполарним транзистором и фетом. Умножавачи фреквенције.

СЕЛЕКТИВНИ ПОЈАЧАВАЧИ СНАГЕ (10)

Активни елементи у режиму рада са великим сигналима (биполарни транзистори, фетови, MOSFET-ови и електронске цеви). Подела појачавача на класе. Параметри појачавача. Изобличења. Линеарни појачавачи снаге у класи A, B и AB. Појачавачи снаге у класи C. Појачавачи снаге у класи D.

СПРЕГА ПОЈАЧАВАЧА И ПОТРОШАЧА (5)

Спрега појачавача и потрошача. Прилагођење по снази. Неприлагођење и рефлексија. Стојећи таласи. Кола за прилагођење. Л филтар.

КОМПОНЕНТЕ ЗА МИКРОТАЛАСЕ (3)

Полупроводнички елементи за микроталасе. Специјалне микроталасне цеви.

ОСЦИЛАТОРИ И СИНТЕЗАТОРИ ФРЕКВЕНЦИЈЕ (8)

Осцилатори са LC колом. VCO. Осцилатор са кристалом кварца. PLL. Директна дигитална синтеза.

МОДУЛАЦИЈА ВФ СИГНАЛА (10)

Типови АМ. Модулатори за АМ. Демодулатори за АМ. Типови за ФМ. Демодулатори за ФМ. Параметри дигитално модулисаних сигнала. Примери система са дигиталном модулацијом.

ОПТИЧКЕ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈЕ (6)

Светловоди. Извори светлости. Оптички детектори. Оптички систем за пренос.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (31)

1. Селективни појачавач са простим осцилаторним колом.

2. Селективни појачавач са спрегнутим осцилаторним колима.

3. Појачавач снаге класе C.

4. Појачавач снаге класе D.

5. Модулатор за АМ.

6. Модулатор за ФМ.

7. Диодни демодулатор.

8. Демодулација ФМ сигнала.

9. LC осцилатор.

10. VCO.

11. Осцилатор са кристалом кварца.

12. PLL коло.

НАСТАВА У БЛОКУ (12)

Анализа РТВ станице. Анализа система мобилне телефоније. Анализа рада ПТТ система веза и оптичких телекомуникација.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици, а лабораторијске вежбе у специјализованој лабораторији или радионици за практичну наставу.

Подела одељења на групе: Приликом реализације лабораторијских вежби одељење се дели у три групе, вежбе се реализују кроз два спојена часа на којима се врше неопходна мерења и срећују резултати. Вежбе је могуће организовати у циклусима по четири вежби.

Блок настава се реализује у току (или на крају) школске године у школи, или ако не постоје могућности у одговарајућем предузећу. Ученик је у обавези да води свој дневник рада.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји високофреквенцијске електронике су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Теоријске садржаје предмета повезати са лабораторијским вежбама и наставом у блоку. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама

представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Особине пасивних и активних компоненти при високим фреквенцијама

Указивање на процесе који се дешавају у компонентама са порастом фреквенције (паразитне капацитивности, скин ефекат и сл.) и на њихов утицај на понашање самих компонената.

Опис понашања транзистора при високим фреквенцијама кроз еквивалентну шему и приказ паразитних утицаја са последицама које имају на понашање транзистора.

Приказати еквивалентне шеме отпорника, кондензатора и калемова са паразитним утицајима због несавршености конструкције и анализирати значај тих утицаја са порастом фреквенције.

Дати еквивалентну шему биполарног транзистора на високим фреквенцијама, а затим анализирати утицај паразитних импеданси на рад самог транзистора у режиму малих и великих сигнала (улазна и излазна импеданса). Дефинисати параметре транзистора. Y параметри.

Селективни појачавачи малих сигнала

Ученици треба да стекну практична знања о карактеристикама појачавача малих сигнала на нивоу готовог склопа (појачање, шум, изобличења и сл.) и о томе како се ови појачавачи конструишу и какве су предности и мане појединих решења.

Поглавље о селективним појачавачима малих сигнала треба започети дефинисањем основних параметара (појачање, линеарност, шум, селективност, утицај јаких сигнала и сл.), затим обновити основне појмове о осцилаторним колима и анализирати рад селективног појачавача са простим и спрегнутим осцилаторним колима. Остале типове селективних појачавача обрадити на нивоу практичне шеме

уз поређење карактеристика биполарног транзистора и MOSFET-а у погледу карактеристика појачања, шума и сл. Појачавач са SAW филтром унет је у поглавље због његове честе употребе у области мобилних комуникација и због тога што је ова технологија знатно потисла класична осцилаторна кола. Дати кратак приказ основних параметара овог филтра и начин његове спреге са антеном и појачавачем. Широкопојасне појачаваче обрадити информативно на нивоу практичног кола (на примеру антенског појачавача).

Мешачи и умножавачи фреквенције

Циљ ове тематске целине је: дефинисање карактеристика мешача и умножача фреквенције; приказ начина реализације мешача и умножача фреквенције; праћење процеса мешања кроз приказ у фреквенцијском домену.

Мешаче и умножаваче фреквенције обрадити у смислу приказа карактеристика и типова, без детаљније математичке анализе. Процес мешања сигнала објаснити на примеру степена за промену фреквенције са диодом (нелинеарност диодне карактеристике) па приликом обраде мешача са биполарним транзисторима указати на везу диоде и споја база-емитор транзистора. Обрадити мешаче са биполарним транзисторима и фетовима на нивоу електричне шеме и описа функције појединих компонената. Обрадити типове балансних мешача (активне и пасивне). Увести приказ карактеристика мешача у домену фреквенције (спектар сигнала). Анализа рада кроз цртање спектралних линија касније ће бити од помоћи код тумачења поступака модулације. Описати као пример издвајање међуфреквенције код суперхетеродиног пријемника као резултат мешања фреквенције.

Појачавачи снаге

Циљ ове тематске целине је упознавање принципа рада појачавача снаге.

Код селективних појачавача снаге у уводном делу нагласити важност рада у режиму великих сигнала и последице које то има по карактеристике транзистора као појачавачког елемента. Упоредити карактеристике биполарног транзистора, MOSFET-а и електронске цеви у погледу карактеристика појачања, затим дати преглед карактеристика појачавача у смислу дефиниције појачања, класе рада, линеарности, изобличења и сл. Код анализе рада по класама нагласак ставити на класу C и D.

Спрега појачавача и потрошача

Циљ ове тематске целине је: стицање јасне представе о важности правилног прилагођења излаза појачавача на потрошач ради преноса максималне снаге.

Дефинисати услове за прилагођење по снази. Приказати појачавач, преносни вод и потрошач (антена, 50-омско оптерећење) и кроз примере приказати последице неприлагођења у смислу губитка корисне снаге. Кроз случајеве неприлагођења описати појаву рефлексије и стојећих таласа. Од кола за прилагођење, детаљније обрадити само L-филтар због једноставности прорачуна.

Компоненте за микроталасе

Циљ ове тематске целине је: упознавање са основним компонентама за микроталасне фреквенције.

Овај део градива обрадити н нивоу информативног упознавања са микроталасним компонентама у смислу примене и конструкције.

Осцилатори и синтезатори фреквенције

Циљ ове тематске целине је: упознавање са основним методама за добијање стабилних извора фреквенције.

Анализирати рад осцилатора са LC колом. Обрадити кроз прорачун неки од типова (Клап, на пример). Следи претварање LC осцилатора у напоном контролисани осцилатор (VCO) додавањем варикап доде. Дискутовати особине таквог осцилатора и мере за повећање стабилности његове фреквенције. Осцилатор са кристалом кварца обрадити са посебним освртом на карактеристике самог кварца и његову еквивалентну шему, а затим приказати решења са температурном компензацијом (TCXO, OCXO и сл.). Обраду PLL почети поређењем особина осцилатора са кварцом и VCO. Проблем свести на потребу добијања стабилне фреквенције из VCO поређењем са референтном из кварцног осцилатора помоћу фазног дискриминатора, затим увести делитељ у петљу и објаснити поступак добијања низа стабилних фреквенција на основи референтне. Појмове везане за PLL обрадити на нивоу разумевања улоге утицаја на перформансе петље, а математички апарат због комплексности свести на минимум. Обзиром на доминацију дигиталних PLL, обрадити интерну шему PLL у интегрисаној изведби са приказом регистара и начином програмирања. Директну дигиталну синтезу (ДДС) обрадити на нивоу принципа рада и блок дијаграма. Овде је битно разумевање принципа синтезе. Поглавље завршити поређењем карактеристика појединих метода за синтезу стабилне фреквенције.

Модулација ВФ сигнала

Циљ ове тематске целине је: упознавање са класичним методама аналогно модулисаних сигнала и основним појмовима везаним за дигиталне типове модулације.

У уводном делу обрадити класичну АМ и њене типове. Приказати спектар тих сигнала, а затим обрадити типове модулатора (модулација у колу базе, колектора, балансни модулатори). Демодулацију АМ приказати на примеру диодног демодулатора, а АМ-1БО на нивоу блок шеме. Код ФМ увести појам индекса модулације и приказати спектар таквог сигнала. Упоредити спектре АМ и ФМ сигнала и дискутовати предности и недостатке. Од модулатора обрадити пример са варикап диодом а од демодулатора онај на боку резонантне криве (због принципа, тј. везе напона и фреквенције) и коинцидентни детектор као широко распрострањен. Модулацију и демодулацију РМ дискутовати у односу на ФМ. Код дигиталних типова модулације указати на њихов доминантни утицај у односу на аналогне системе

модулације. Увести основне појмове везане за карактеристике дигиталних сигнала (битска брзина и сл.) а затим навести неке од система где се користи овај тип преноса.

Оптичке телекомуникације

Ову област почети описом особина светловода као медијума за пренос. Увести појмове слабљења, диспрезије, нумеричког отвора. Дефинисати мономодне и мултимодне светловоде. У другом делу обрадити LED и ласерску диоду као изворе светлости и начине модулације сигнала. Од оптичких пријемника обрадити PIN и APD. Конструкцију пријемника обрадити на нивоу блок шеме, са освртом на генераторе шума и вероватноћу грешке при преносу. Поглавље завршити анализом оптичког система за пренос са грубим прорачуном слабљења деонице и нивоа сигнала на месту пријема.

Реализација вежби

Лабораторијске вежбе конципиране су тако да их је могуће припремити без већих улагања у специфичну мерну опрему. За извођење вежби потребан је стандардни осцилоскоп, тонски генератор, сигнал генератор и одговарајуће макете. Макете се могу вишеструко искористити (примера ради, макета VCO са фиксним контролним напоном на који се суперпонира тонски сигнал практично демонстрира ФМ модулацију. у недостатку сигнал генератора може се користити VCO (ако се контролише временском базом осцилоскопа добија се једноставан воблер који уз диодни демодулатор може да се искористи за приказ карактеристика селективних појачавача) и сл. За израду макете PLL може се употребити стандардно коло типа 4046, тонско PLL коло типа NE 567 и сл.

Реализација наставе у блоку

Наставу у блоку реализовати после пређене одговарајуће теоријске области. Наставу изводити у два дана по 6 часова. За извођење наставе одељење делити на три групе у школи и две групе у радним организацијама.

За сваки радни дан наставе у блоку, ученик је у обавези да води свој дневник рада. Обавезно је да он буде урађен на рачунару, јер се на такав начин добија на његовом квалитету, а истовремено ученик се навикава на педантност и прецизност у изради техничких списа и документација, што је значајно и са васпитне стране.

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

ПРАКТИЧНА НАСТАВА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета практична настава је стицање неопходних знања и вештина за самосталан рад на поправци и изради подсклопова електронских уређаја.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање заштите на раду и примене заштитних средстава;
- стицање навика уредности, тачности, прецизности и одговорности;
- развијање радних навика код ученика;
- изграђивање правилног односа према раду, предметима рада и средствима рада;
- упознавање материјала, алата, елемената и инструмената који се користе код израде и поправке електронских уређаја;
- овладавање вештинама у раду са материјалом и алатом;
- упознавање са врстама термичких и расхладних уређаја, принципом рада, конструкцијом и њиховом функцијом;
- оспособљавање за коришћење електричних шема и стручне литературе;
- практична провера и продубљивање теоријских знања стечених кроз стручне предмете
- упознавање са производњом, одржавањем, поправком и сервисирањем електронских уређаја;
- стицање практичних вештина које ће омогућити брзо и лако укључивање у привреду на пословима производње, испитивања и сервисирања електронских уређаја.

II РАЗРЕД

(2 часа недељно, 74 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

ХТЗ НА РАДУ (4)

Заштитна средства, заштита на радном месту, несреће на раду са струјом и спречавање несрећа. Заштита од напона додира, заштита при руковању уређајима под напоном и пружање прве помоћи.

РАДИОНИЧКИ АЛАТ (4)

Начин употребе алата и одржавање. Универзални мерни инструмент: карактеристике, мерни опсези, мерење електричних величина, кварови.

ПОЛУПРОВОДНИЧКЕ ДИОДЕ (2)

Врсте, обележавање, испитивање, кварови и примена.

ТРАНЗИСТОРИ (4)

Врсте, обележавање, испитивање, кварови и примена.

ТИРИСТОРИ И ТРИЈАЦИ (4)

Врсте, обележавање, испитивање, кварови и примена.

ТЕРМИСТОРИ (2)

Врсте, обележавање, испитивање, кварови и примена.

ИНТЕГРИСАНА КОЛА (4)

Врсте, обележавање, испитивање, кварови и примена.

ШТАМПАНА КОЛА (8)

Улога и значај, материјал за израду, начин израде;

израда једноставнијих кола у штампаној техници.

ЛЕМЉЕЊЕ (6)

Лемљење електронских компоненти, лемљење на штампаним колима, лемљење проводника.

ОСЦИЛАТОРНА КОЛА (4)

Улога, врсте, карактеристике и подешавање осцилаторних кола.

ИЗВОРИ НАПАЈАЊА (14)

Улоге и врсте; израда. једноставнијег исправљача и стабилизатора; регулација напона; кварови; испитивање и отклањање кварова.

НР ПОЈАЧАВАЧИ (12)

Израда једноставнијег појачавача у техници штампаних веза, кварови, испитивање и отклањање кварова.

ОСНОВНА ЛОГИЧКА КОЛА (8)

Улога и врсте, рад са логичким колима на макетама, повезивање логичких кола и реализација једноставнијих логичких функција.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз практичне вежбе

Место реализације наставе: Кабинет/радионица за практичну наставу.

Подела одељења на групе: Приликом реализације практичне наставе одељење се дели на две групе.

Препоруке за реализацију наставе: На почетку наставе урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послуже као оријентир за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе.

У уводном делу двочаса наставник истиче циљ и задатке одговарајуће наставне јединице, затим реализује теоријски део неопходан за практични рад ученика у кабинету. Уводни део двочаса, у зависности од садржаја наставне јединице, може да траје највише 30 минута. Након тога организовати активност која, у зависности од теме, подстиче изградњу практичних вештина, анализу, критичко мишљење, интердисциплинарно повезивање. Активност треба да, поред практичног рада, укључује и повезивање садржаја различитих наставних предмета (нпр. основа електротехнике, електричних мерења, електронике и основа телекомуникација), тема и области са којима се сусрећу изван школе. Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење и подстичу формирање ставова, уверења и система вредности у вези са развојем креативности, способности вредновања и самовредновања.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Програм практичне наставе другог разреда електротехничара електронике треба реализовати по редоследу како је дат у програму.

Програм треба реализовати у школским радионицама у групи до 16 ученика. При реализацији програмских садржаја практичне наставе неопходна је синхронизација са садржајима следећих предмета: Основе електротехнике, електричних мерења и електроника.

У реализацији поглавља електронских компоненти (диоде, транзистори, тиристори, термистори и интегрисана кола) ученицима показати по примерак (узорак) елемената, тако да на њему изврше потребна испитивања.

У обради штампаних кола потребно је да сваки ученик изради једноставнију штампану плочу.

Поглавље осцилаторна кола реализовати уз добру корелацију са предметом "Основе електротехнике", "Електрична мерења", и "Основе телекомуникација", тако да на часовима практичне наставе ученици праве осцилаторна кола а на часовима поменутих вежби испитују његове параметре.

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

МАТУРСКИ ИСПИТ

Матурски испит у средњим стручним школама ученици полажу у складу са Правилником о плану и програму образовања и васпитања за заједничке предмете у стручним и уметничким школама – Садржај и начин полагања матурског испита у стручној и уметничкој школи („Службени гласник СРС - Просветни гласник”, број 6/90 и „Просветни гласник”, бр. 4/91 7/93, 17/93, 1/94, 2/94 2/95, 3/95, 8/95, 5/96, 2/02, 5/03, 10/03, 24/04, 3/05, 6/05, 11/05, 6/06, 12/06, 8/08, 1/09, 3/09, 10/09, 5/10 и 8/10).

Матурски испит се састоји из заједничког и посебног дела.

А. Заједнички део обухвата предмете који су обавезни за све ученике средњих стручних школа, а према програму који су остварили у току четворогодишњег образовања:

1. Српски језик и књижевност.

Б. Посебни део обухвата:

1. матурски практичан рад са усменом одбраном рада,

2. усмени испит из изборног предмета.

1. Матурски практични рад састоји се из израде пројекта, израде дела машине, уређаја, инсталације и сл., утврђивања квара или неисправности уређаја, машине, инсталације и сл., сервисирање уређаја, машине инсталације и сл.

Садржаји практичног рада, односно његови задаци дефинишу се из садржаја програма стручних предмета из следећих области карактеристичних за образовно профил електротехничар електронике:

електронски појачавачи,

електронски медицински уређаји,

рачунари и програмирање, и

високофреквенцијска електроника.

Садржаји усмене провере знања проистичу из садржаја програма матурског практичног рада и односе се на знања из предмета (области) из којих је рађен матурски практичан рад.

2. Испит из изборног предмета:

математика,

електрична мерења и мерења у електроници,

електроника I и II,

електронски појачавачи,

електронски медицински уређаји,

рачунари и програмирање, и

високофреквенцијска електроника.

Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР АУТОМАТИКЕ

ЕЛЕМЕНТИ АУТОМАТИЗАЦИЈЕ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета елементи аутоматизације је стицање потребних знања о елементима аутоматизације, као основе за изучавање предмета система аутоматског управљања и овладавање вештинама при обављању конкретних послова и задатака.

Задаци наставе предмета су:

упознавање улоге аутоматизације у процесу производње;

упознавање основних појмова из области аутоматизације;

упознавање принципа рада, конструкција и основних карактеристика елемената аутоматизације;

развијање и неговање техничке културе ученика и њиховог правилног односа према улози аутоматизације у процесу производње, њеној примени, коришћењу и одржавању;

оспособљавање за даље усавршавање и проширивање знања из ове области.

II РАЗРЕД

(2 часа недељно, 74 часа годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОД У ПРЕДМЕТ (6)

Историјски развој аутоматизације и упознавање са основним појмовима, терминологијом и оправданошћу увођења аутоматизације. Системи управљања. Појам отвореног и затвореног система. Системи аутоматског праћења (САП), регулације (САР) и управљања (САУ).

Основна шема управљања процесом. Блок дијаграм САУ са повратном спрегом и опис намене елемената и сигнала са блок дијаграма. Карактеристичне величине елемената САУ (статичке и динамичке карактеристике, осетљивост и грешке). Класификација система управљања. Аналогно и дигитално управљање. Индустријски системи управљања.

МЕРНИ ПРЕТВАРАЧИ - УВОДНИ ДЕО (2)

Појам претварања. Претварачи и њихова функција у САУ. Подела претварача. Опште карактеристике претварача.

МЕРНИ ПРЕТВАРАЧИ ПОМЕРАЈА (18)

Конструкција, принцип рада и примери примене отпорних и капацитивних претварача за мерење линеарног и угаоног помераја.

Индуктивни претварачи помераја са покретним језгром и покретном котвом. Индуктивни претварачи за мерење малих угаоних помераја. Индукциони и ултразвучни претварачи.

Дигитални претварачи угаоног помераја - контактни апсолутни претварачи. Оптоелектронски апсолутни претварачи за мерење помераја.

МЕРНИ ПРЕТВАРАЧИ СИЛЕ И НАПРЕЗАЊА (6)

Принцип рада, облици и материјал за израду мерних трака. Компензација утицаја температуре на мерне траке. Примена мерних трака и мерних мостова.

Конструкција, принцип рада и примена пиезоелектричних, магнетностриктивних, торзионих, фотоелектричних и индуктивних претварача.

МЕРНИ ПРЕТВАРАЧИ УГАОНЕ БРЗИНЕ (6)

Конструкција, принцип рада и примена оптоелектронских, релуктантних, индуктивних, тахометријских (тахогенератори једносмерне и наизменичне струје) и капацитивних претварача угаоне брзине као и претварача на бази Холовог ефекта.

МЕРНИ ПРЕТВАРАЧИ ПРИТИСКА (6)

Основни појмови о притиску. Мерне траке као сензори за мерење притиска помоћу мембране.

Еластични манометри са електричним излазним сигналом (мерење притиска са потенциометарским, индуктивним, и капацитивним методама). Интегрисани силицијумски претварач притиска. Оптоелектронски претварача за мерење притиска. Сервоманометри.

МЕРНИ ПРЕТВАРАЧИ ПРОТОКА (5)

Основни појмови о протоку. Конструкција, принцип рада и примена претварача протока са променом притиска (са пригушницом и Вентуријевом цеви), турбинских, индукционих и ултразвучних (са Доплеровим ефектом) претварача протока.

МЕРНИ ПРЕТВАРАЧИ ТЕМПЕРАТУРЕ (8)

Основни појмови о температури. Конструкција принцип рада, примена и опсег мерења температуре за различите мерне претвараче. Дилатациони (биметални и експанзиони) претварачи температуре. Метални отпорни претварачи (Pt100). Термистори: врсте, особине и израда. Карактеристике НТЦ и ПТЦ термистора. Примена термистора за заштиту мотора. Термопарови (термоелементи). Пирометри зрачења.

Сензори у радијационим термометрима: фотоелектрични детектори (фотоотпорници и фотодиоде). Топлотни сензори зрачења. Интегрисани сензори топлотног зрачења.

МЕРНИ ПРЕТВАРАЧИ НИВОА ТЕЧНОСТИ (6)

Конструкција, принцип рада и примена хидростатичких, отпорних, капацитивних, оптоелектронских и пиезоелектричних претварача за мерење нивоа. Акустични мерни претварачи. Силицијумски интегрисани претварачи.

МЕХАНИЧКИ И ЖИРОСКОПСКИ ПРЕТВАРАЧИ (3)

Основни принцип рада жироскопа. Примена жироскопа код аутопилота.

КОМУТАЦИОНИ ЕЛЕМЕНТИ (8)

Намена, класификација и примена. Прекидачи и тастери у САУ. Крајњи прекидачи (индуктивни, капацитивни, магнетни, оптоелектронски и електромеханички).

Релеји: карактеристика и подела. Релејне шеме.

III РАЗРЕД

(3+2 часа недељно, 105+70 часова годишње и 30 часова у блоку)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОД У ПРЕДМЕТ (3)

Увод у предмет са освртом на мерне претвараче. Општа шема управљања процесом. Класификација елемената САУ.

ДЕТЕКТОРИ СИГНАЛА ГРЕШКЕ (ДСГ) (12)

Појам детектора сигнала грешке, његова функција у САУ. Врсте детектора сигнала грешке (ДСГ).

Померајни ДСГ. Напонски ДСГ. Струјни ДСГ. Фреквентни ДСГ. Временски ДСГ. Механички ДСГ. Пнеуматски ДСГ.

ПОЈАЧАВАЧИ У САУ (9)

Функција појачавача у систему аутоматског управљања и регулације. Електронски појачавачи. Појачавач једносмерне струје. Појачавачи са повратном спрегом. Операциони појачавач. Фазно осетљиви појачавачи. Модулатори и демодулатори. Магнетни појачавач и електромашински појачавач. Механички, пнеуматски и хидраулични појачавачи.

ИЗВРШНИ ЕЛЕМЕНТИ (15)

Општи појмови, принцип рада и подела извршних елемената. Електричне машине (генератори, електромотори једносмерне и наизменичне струје, корачни-степ електромотори). Селсини. Трансформаторска и индуктивна веза селсина. Диференцијални селсин. Пнеуматски и хидраулични мотори.

СИГНАЛИЗАЦИЈА И ЗАШТИТА (9)

Улога и значај праћења и контроле процеса. Сигнализатори процесних величина. Сигнализатори температуре, нивоа, притиска и протока. Универзални сигнализатори.

РЕГУЛАТОРИ (51)

Појам регулације. Улога регулатора у регулационом кругу. Карактеристичне величине: статичке и динамичке карактеристике, подручје рада, задата величина и дозвољено одступање. Класификација регулатора.

Дисконтинуални регулатори. Двоположајни регулатори са и без хистерезиса. Статичке карактеристике и графички приказ рада двоположајног регулатора.

Троположајни регулатор: принцип рада, статичке и динамичке карактеристике. Принципска шема рада и пример троположајног регулатора.

Импулсни регулатори: опште карактеристике и принцип рада. Примери примене импулсних регулатора.

Опште карактеристике и класификација континуалних регулатора. Пропорционални (P) регулатор. Интегрални (I) регулатор. Диференцијални (D) регулатор. Комбиновани (PI, PD и PID) регулатори.

Пасивни и активни елементи за формирање сигнала. Регулатори без повратне спреге. Регулатори са повратном спрегом. Врсте повратних спрега. Блок дијаграм регулатора.

Електронски регулатори за линеарну статичку и динамичку обраду. Принципске шеме. Електронски регулатори са и без повратне спреге.

Електронски регулатор са операционим појачавачем P, I, D деловања са једним или више улаза. Регулатори сложеног деловања: PI, PD, PID.

Регулатори са зоном неосетљивости.

Пнеуматски регулатори. Пнеуматски P, I и PID регулатори. Хидраулични регулатори. Примери регулатора у индустријским постројењима.

ОБЈЕКАТ РЕГУЛАЦИЈЕ (6)

Основни појмови и дефиниције објекта регулације (ОР). Класификација и примери ОР. ОР пропорционалног понашања: P стазе са успорењем првог, другог и вишег реда. П стаза са мртвим временом.

ОР интегралног понашања: I стазе. ОР диференцијалног понашања: D стазе.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (70)

1. Упознавање са елементима, уређајима, мерно регулационим колима, инструментима и макетом симулатора САУ који ће бити коришћени током вежби;

2. Снимање статичких карактеристика отпорних претварача линеарног и угаоног помераја;

3. Снимање статичких карактеристика индуктивних претварача помераја;

4. Снимање статичких карактеристика капацитивних претварача помераја;

5. Снимање статичких карактеристика фреквентних претварача помераја;

6. Снимање статичких карактеристика индукционог (трансформаторског) претварача померaја;

7. Снимање статичких карактеристика отпорних претварача температуре;

8. Снимање карактеристика фотоотпорног претварача;

9. Прорачун мерних претварача притиска, нивоа, протока и угаоне брзине;

10. Снимање статичких карактеристика померајних ДСГ (потенциометарски и мостни);

11. Снимање карактеристика струјног ДСГ;

12. Снимање карактеристика напонског ДСГ;

13. Снимање карактеристика временских ДСГ;

14. Снимање фреквентних карактеристика појачавача;

15. Испитивање исправности комутационих елемената;

16. Примери сигнализатора температуре, притиска, нивоа и протока;

17. Снимање карактеристика двоположајног регулатора;

18. Снимање карактеристика троположајног регулатора;

19. Снимање карактеристика импулсног регулатора;

20. Снимање карактеристика P регулатора;

21. Снимање карактеристика I регулатора;

22. Снимање карактеристика D регулатора;

23. Снимање карактеристика PI регулатора;

24. Снимање карактеристика PD регулатора;

25. Снимање карактеристика PID регулатора;

26. Регулација брзине мотора једносмерне струје;

27. Регулација брзине мотора наизменичне струје;

28. Снимање карактеристика временских регулатора;

29. Снимање карактеристика ОУ на симулатору САУ;

30. Упознавање са опремом за пнеуматско управљање FESTO PNEUMATIC (ако има могућности);

31. Пнеуматски командни, сигнални, управљачки и извршни елементи. Елементи за регулацију брзине. Пнеуматски ФлипФлоп. Елеменат са кашњењем

32. Једноставнија пнеуматска управљања;

33. Сложенија пнеуматска управљања. Решавање конкретних проблема из праксе;

34. Пнеуматски и хидраулични регулатор. Пнеуматски и хидраулични мотор као извршни орган;

35. Електронски, хидраулични и пнеуматски сензори.

НАСТАВА У БЛОКУ (30 часова годишње)

Настава у блоку може да се изводи у предузећима или у школи у 5 радних дана по 6 часова. При томе дани не морају да следе у континуитету. Пракса се обавља после одрађеног дела градива. При реализацији праксе је битно да 5 дана буде равномерно распоређено, тако да се сваки радни дан од понедељка до петка може користити само једном. У случају да школа није у могућности да одради праксу на нов начин, могуће је извођење праксе од 5 дана узастопно у предузећима или школи.

Први дан: Упознавање организационих модела предузећа. Анализа и проучавање принципијелне технолошке шеме мерења и регулације. Идентификација локације мерно регулационих уређаја у погону. Претварачи различитих врста, начин везивања (блок шеме) и њихово пуштање у рад. Контрола рада мерних претварача мерењем излазног сигнала и визуелним прегледом.

Други дан: Упознавање са начином детекције сигнала грешке у системима аутоматског управљања коришћењем различитих детектора сигнала грешке. Проучавање начина задавања жељене вредности. Обрада сигнала грешке.

Трећи дан: Упознавање са улогом појачавача у мерном колу. Анализа рада пнеуматских, хидрауличких и магнетних појачавача у погонским условима. Идентификовање различитих типова извршних елемената који се користе у привреди. Значај сигнализације у системима управљања. Сигнализатори температуре, нивоа, притиска и протока.

Четврти дан: Улога регулатора у САУ. Изучавање индустријских регулатора. Проучавање комплетног регулационог круга

у погону са освртом на улогу регулатора. Начин повезивања регулатора са осталим елементима САУ. Даљинско задавање жељених вредности. Испитивање исправности мерно регулационог уређаја уз коришћење симулационих елемената и лабораторијске инструментације.

Пети дан: Упознавање неопходних резерви у деловима и уређајима на објекту и са њиховим складиштењем. Провера мерних и регулационих уређаја визуелним прегледом и контролом карактеристичних величина. Руковање контролном

документацијом. Проналажење и по могућству отклањање кварова, њихов опис и евиденција. Контрола задате вредности. Замена склопова неисправних уређаја.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава у другом разреду, а у трећем и теоријска настава и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици, а лабораторијске вежбе у специјализованој лабораторији или радионици за практичну наставу.

Подела одељења на групе: Приликом реализације лабораторијских вежби одељење се дели у три групе, вежбе се реализују кроз два спојена часа на којима се врше неопходна мерења и срећују резултати. Вежбе је могуће организовати у циклусима највише до пет вежби.

Блок настава се реализује у току (или на крају) школске године у школи, или ако не постоје могућности у одговарајућем предузећу. Ученик је у обавези да води свој дневник рада.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји елемента аутоматизације су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Теоријске садржаје предмета повезати са лабораторијским вежбама и наставом у блоку. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба

оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

II и III РАЗРЕД

У првој години учења овог предмета предвиђено је да ученик стекне теоријска знања, која су му потребна за касније упознавање са практичном применом елемената на вежбама. За успешно савлађивање садржаја програма овог предмета ученику треба да помогну и знања из стручних предмета стечених у I и II разреду.

У оквиру увода у предмет треба разјаснити појмове и термине јер је то област са којом се ученик први пут среће. Да би ученик лакше усвојио и разумео ове, за њега нове, појмове и термине, потребно их је повезати са практичним примерима из свакодневног живота. Уз објашњење појма елемената и његове дефиниције навести и карактеристичне величине елемената и његов графички симбол. Уз дефиницију статичких и динамичких карактеристика објаснити ученицима шта је статички а шта динамички режим рада елемената и посебно посветити пажњу на то да ученици стекну представу о томе шта све могу сазнати о особинама елемената на основу његових карактеристика. На крају уводног дела дати општу шему САУ са процесом на основу које ученик може да стекне представу о улози појединих елемената у оквиру целог система и извршити класификацију елемената на основу њихове функције у оквиру система.

У оквиру уводног дела о претварачима дати и класификацију претварача према врсти, намени, конструкцији и врсти улазног и излазног сигнала као и његову улогу у раду целог САУ. Где год је могуће приказати ученицима реалан изглед претварача, било са слике или на рачунару, како би били у могућности да га препознају ако га виде у пракси.

У другој години учења овог предмета предвиђено је да ученик стекне теоријска знања која су му потребна за касније савлађивање и разумевање градива из предмета Системи аутоматског управљања (САУ), као и за практично оспособљавање ученика за рад на одржавању система. За успешно савлађивање градива ученику су потребна знања из других стручних предмета и математике. При излагању детектора сигнала грешке објаснити детаљно принцип рада појединих детектора и њихову улогу у систему аутоматског управљања.

При излагању појачавача објаснити улогу појачавача у систему управљања и дати поделу појачавача. Електронске појачаваче обрадити информативно јер се они детаљно изучавају у електроници. Ограничити се на објашњавање пнеуматских и хидрауличних појачавача.

У току излагања везаног за проучавање елемената објаснити улогу и значај извршних елемената у оквиру САУ.

Приликом предавања једносмерних, асинхроних и синхроних машина ограничити се на принцип рада и њихову улогу у САУ. Поред тога, посебно обратити пажњу на микро машине (корачни мотори и сл.) и њихову улогу као извршних елемената.

У делу о сигнализацији и заштити треба дати шематски приказ, објаснити значај сигнализације и навести локацију сигнализатора појединих процесних величина.

У делу о регулаторима детаљно објаснити наведене типове регулатора, дати принципске шеме рада и графички приказ зависности регулисане величине- ход извршног органа, а код регулатора са повратном спрегом навести и објаснити различите врсте повратних спрега, круту повратну спрегу, електричну повратну спрегу, успорену и еластичну успорену повратну спрегу. Дати блок шеме регулатора и нагласити њихову функцију у оквиру САУ и навести што већи број примера практичне примене регулатора.

Где год је могуће извршити симулацију на рачунару и повезати мерне резултате са резултатима добијеним симулацијом.

Школе имају обавезу да од наведеног броја вежби изаберу и изврше 25 вежби у складу са својим могућностима.

Пожељно је да он буде рађен рачунаром, јер се на такав начин добија на његовом квалитету, а истовремено ученик се навикава на педантност и прецизност у изради техничких списа и документација, што је са васпитне стране и те како значајно.

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

РАЧУНАРИ И ПРОГРАМИРАЊЕ

III РАЗРЕД

(3 + 1 час недељно, 105 + 35 часова годишње и 30 часова у блоку)

Садржаји програма овог предмета су исти као и код образовног профила електротехничар електронике, сем лабораторијских вежби.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (35)

1. Уводни часови. Упознавање ученика са лабораторијом и опремом у лабораторији.
2. Састављање нове рачунарске конфигурације. Компоненте рачунарског ситема. Улазни и излазни уређаји рачунара.

3. Тестирање и отклањање кварова рачунарског система. Надоградња постојеће конфигурације.

4. Инсталација и конфигурисање Windows оперативног система

5. Инсталација и конфигурисање Linux оперативног система

6. Пасивна и активна мрежна опрема - израда једноставне мреже рачунара

7. Програмирање – упознавање са радним окружењем, типови података, наредбе и изрази.

8. Програмирање - реализација програма са наредбама гранања.

9. Програмирање - реализација програма са наредбама за понављање.

10. Програмирање - реализација програма са низовима.

11. Програмирање - реализација програма са функцијама

12. Програмирање - реализација програма са датотекама.

МЕРЕЊА У АУТОМАТИЦИ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета мерења у аутоматици је стицање знања о принципима мерења процесних величина, овладавање вештинама коришћења различитих мерних инструмената и прибора неопходних за рад у аутоматици као и оспособљавање ученика да ефикасно и рационално користе мерни алат и прибор уз развијање навика за чување здравља и придржавање мера заштите на раду.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање мерних инструмената и прибора као и начина њихове употребе;
- стварање и развијање радних навика, самосталности и одговорности према раду код ученика при коришћењу одговарајућих мерних инструмената;
- овладавање вештинама правилног коришћења уређаја, различитих мерних инструмената и прибора;
- овладавање вештинама очитавања резултата при мерењу, њиховом обрадом и графичким приказивањем;
- стицање знања потребних за обављање мерења и испитивања у аутоматици;
- развијање прецизности, рационалности и креативности у раду са различитим мерним инструментима и прибором;
- примена стечених знања и вештина у савладавању програма других наставних предмета;
- упознавање са важнијим типовима мерних претварача и мерних ланаца за добијање електричних величина сразмерних мерним неелектричним величинама;
- упознавање са обрадом и преносом мерних сигнала.

IV РАЗРЕД

(2+1 час недељно, 62 + 31 час годишње и 30 часова у блоку)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОД (4)

Подела и карактеристике процесних величина. Опште карактеристике мерних уређаја. Основни показатељи метролошких особина уређаја. Подела метода мерења. Директна и индиректна мерења. Принципи баждарења. Испитна опрема и контрола мерних уређаја. Мерни мостови. Основни принципи преноса мерних сигнала на даљину. Врсте и подела мерних претварача неелектричних величина са кратким освртом и принципом рада претварача (отпорни, капацитивни, индукциони, фотоелектрични).

МЕРЕЊЕ ПОМЕРАЈА (6)

Дефиниција помераја и врсте помераја. Јединице. Мерење линеарног и угаоног помераја отпорном, капацитивном, индукционом, фотоелектричном или дигиталном методом. Мерење дебљине материјала индуктивном, ултразвучном или радио изотопском методом.

МЕРЕЊЕ БРЗИНЕ И УБРЗАЊА (6)

Дефиниције брзине и убрзања. Јединице. Мерење угаоне брзине капацитивним, индукционим, стробоскопом, фотоелектричном или генераторском методом. Бројање производа фотоћелијом: пример примене. Мерење убрзања акцелерометром.

МЕРЕЊЕ СИЛЕ И НАПРЕЗАЊА (4)

Појам силе и напрезања. Јединице. Мерење силе и напрезања мерним мостовима, пиезоелектричном, индукционом, фотоелектричном или торзионом методом мерења.

МЕРЕЊЕ ПРИТИСКА ГАСОВА И ТЕЧНОСТИ (8)

Дефиниција притиска у гасовима и течностима. Врсте притисака и јединице. Манометри са Бурдоновом цеви, мембраном и мехом. Еластични манометри са електричним излазом (потенциометарски, капацитивни, индуктивни и са мерним тракама). Пиезоелектрични претварачи за динамичка мерења притиска. Мерење високих притисака. Мерење вакуума Меклодовим вакуумметром.

МЕРЕЊЕ ПРОТОКА ФЛУИДА (6)

Појам и дефиниција протока. Врсте протока и јединице. Мерење протока ротационом, индукционом, радиоизотопском или ултразвучном методом. Мерење протока диференцијалним манометром, Питоовом цеви или анемометром.

МЕРЕЊЕ ТЕМПЕРАТУРЕ (10)

Појам температуре, јединице и скале. Опсези мерења. Основни појмови о мерењу температуре, подела метода и претварача температуре. Мерење температуре помоћу гасног термометра и термометра на бази ширења течности, манометарских термометара, отпорних термометара, мостовима са отпорним термометрима, термопаровима, биметалним термометрима, термисторима (НТЦ и ПТЦ), кварцним термометром, транзистором као претварачем за мерење температуре, радиационим термометром- пирометром (закони зрачења), фотоотпорницима, фотодиодама и болометрима.

МЕРЕЊЕ НИВОА (6)

Дефиниције нивоа и јединице. Мерења нивоа течности са пловком, хидростатичком, радиоизотопском, ултразвучном, отпорном, капацитивном или индукционом методом.

Мерење нивоа растреситих материјала ултразвучном методом.

МЕРЕЊЕ ВЛАЖНОСТИ (4)

Дефиниција апсолутне и релативне влажности ваздуха и јединице. Мерење влажности психометријском или апсорпционом (са литијум хлоридом) методом. Одређивање тачке росишта.

МЕРЕЊЕ pH ВРЕДНОСТИ, ГУСТИНЕ ТЕЧНОСТИ И ГАСОАНАЛИЗАТОРИ (4)

Киселинско-базне карактеристике течности. Мерење pH вредности са стакленим електродама. Гасоанализатори.

Дефиниција густине. Мерење густине са урођеним телом, ротационим вискозиметром или манометарским густинометром.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (31)

1. Упознавање са елементима, уређајима и инструментима који ће бити коришћени током вежби.

2. Мерење помераја отпорном или капацитивном методом.

3. Мерење помераја индуктивном или индукционом методом.

4. Мерење брзине обртања стробоскопом.

5. Мерење брзине обртања тахометром или ротометром.

6. Мерење силе мерном траком-мерни мост

7. Мерење силе електромагнетном вагом

8. Мерење притиска манометром са "U" цеви

9. Мерење разлике притиска капацитивним претварачем

10. Мерење протока турбинским мерачем протока.

11. Мерење температуре термисторима.

12. Мерење температуре термопаровима. Компензација грешке хладног краја термопара.

13. Мерење температуре отпорним термометром Pt100.

14. Мерење нивоа течности пловком.

15. Мерење нивоа течности отпорном или капацитивном методом.

16. Мерење влажности ваздуха психометром са два термометра

17. Мерење провидности (густине) течности

18. Конверзија напонског сигнала у стандардни струјни сигнал

19. Мерење концентрације гасова.

НАСТАВА У БЛОКУ (30)

Први дан: Упознавање са различитим типовима мерних претварача. Поступак преноса мерних вредности до командне просторије. Уочавање претварача помераја и брзине у погону предузећа. Коришћење сензора за сигнализацију крајњих положаја покретних делова машине.

Други дан: Уређаји за мерење притиска и температуре у погонским условима. Начин монтаже у регулационо коло, повезивање на систем даљинске команде. Даљинско задавање жељеног притиска и температуре. Електричне шеме претварача притиска и температуре. На примеру претварача проучити све електричне контакте за повезивање у електрично коло, као и механичке прикључке за спајање у регулациони круг.

Трећи дан: Уређаји за мерење нивоа и протока у погонским условима. Начин монтаже у регулационо коло, повезивање на систем даљинске команде. Даљинско задавање жељеног нивоа и протока. Електрична шема претварача нивоа и протока. На примеру претварача проучити све електричне контакте за повезивање у електрично коло, као и механичке прикључке за спајање у регулациони круг.

Четврти дан: Мерење влажности ваздуха проучити на примеру метеоролошке станице. Упознавање са професионалним мерним уређајима за мерење влажности ваздуха.

Пети дан: Мерење pH вредности и густине течности. Упознавање система противпожарне заштите које користе сензоре присуства дима у ваздуху. Проучавање гасоанализатора у гасним станицама.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици, а лабораторијске вежбе у кабинету за мерења у аутоматици. При реализацији вежби одељење се дели у три групе.

Блок настава се реализује у току школске године у школи делом, а делом у одговарајућем предузећу. Ученик је у обавези да води свој дневник рада.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји мерења у аутоматици су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Теоријске садржаје предмета повезати са лабораторијским вежбама и практичном наставом у блоку. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством и садржајима других предмета: физике, основа електротехнике, електричних мерења, електронике и елемената аутоматизације); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

У уводу треба нагласити основне величине (јединице) SI као и изведене величине и јединице.

Рад сваког претварача обавезно повезати са одговарајућим законима познатим из физике, основе електротехнике, електронике, мерења итд., уз нагласак на физичко разумевање рада претварача, без коришћења већег математичког апарата. Обавезно навести ред мерне величине очекиване у конкретним условима мерења. Сам претварач неелектричне величине обавезно поставити у мерни ланац до показног инструмента и то илустровати прикладним примером из праксе (мерење силе, притиска, температуре итд.). Нагласити да тачност мерења и правилно изабрани метод мерења и мерни претварач омогућује исправно функционисање регулације и управљање у аутоматским системима.

Дневник рада са наставе у блоку треба да буде урађен на рачунару јер се на такав начин добија на његовом квалитету, а истовремено ученик се навикава на педантност и прецизност у изради техничких списа и документација, што је са васпитне стране и те како значајно.

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

РАЧУНАРИ У СИСТЕМИМА УПРАВЉАЊА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета рачунари у системима управљања је стицање основних знања из области примене рачунара у системима управљања ради одржавања, примене и учествовања у активностима при пројектовању система.

Задаци наставног предмета су:

- упознавање примене рачунара у системима управљања,
- овладавање вештинама међусобног повезивања елемената у систему и комуникацијом рачунара са деловима система;
- допуњавање и продубљивање знања из области аутоматизације у којима се најчешће среће управљање помоћу рачунара;
- развијање техничке културе ученика, правилног односа према примени рачунара ради повећања продуктивности производње и безбедности у системима управљања;
- оспособљавање ученика за даље усавршавање и продубљивање знања у овој области.

IV РАЗРЕД

(2+1 час недељно, 62+31 час годишње и 30 часова у блоку)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

ОПШТЕ ОСНОВЕ ПРИМЕНЕ РАЧУНАРА (4)

Рачунарски управљан систем. Оперативни систем за рад у реалном времену. Хардверска организација ПС рачунара.

ОСНОВЕ УПРАВЉАЧКИХ СИСТЕМА (4)

Основе функције рачунара у управљању процесом. Отворени и затворени систем управљања. САУ и САР. Секвенцијално управљање. Адаптивно управљање.

ОСНОВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ МИКРОРАЧУНАРА (10)

Хардверска структура микрорачунарског система за управљање процесима. Централна процесорска јединица. Меморија. Улазно излазни уређаји. Бројачи и генератори импулса. Аналогни улази и излази. Технике преноса података. Систем прекида.

МИКРОКОНТРОЛЕРСКИ СИСТЕМИ (12)

Архитектура микоконтролера. Меморијска мапа. Улазно-излазне линије. Бројачи. АД и ДА конверзија. Системи прекида. Серијски пренос података. Начини програмирања. Примери једноставних система управљања.

ПРОГРАМИБИЛНИ ЛОГИЧКИ КОНТРОЛЕР- PLC (22)

Упознавање са трендовима у аутоматизацији процеса. Архитектура надзорно управљачког система. Увод у PLC. Хардверска конфигурација.

Начини програмирања PLC-а. Програмирање у LADDER-у. LADDER модули и подпрограми.

Окружење PLC-а, модуларност (CPU, улазно/излазни модули). HMI (Human Machine Interface) Display Editor. Текст и графика на дисплеју PLC-а. Рад са дисплејима. Адресни простор PLC-а. Едитор променљивих. Елементи, функционални блокови и операнди.

Врсте комуникација. Повезивање више PLC-ова у мрежу.

Мобилна телефонија и PLC. SMS порука. TC35, MC35 Siemens модеми. Програмирање у LADDER-у SMS-а.

ПРИМЕНА РАЧУНАРА У СИСТЕМУ УПРАВЉАЊА (9)

Прикупљање података. Приказивање података и аларми. Секвенцијално управљање. Надзор над радним процесом. Управљање у затвореној петљи. Основни елементи нумеричког управљања. Индустријски ПС рачунар. Апликативни софтвер.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (31)

Идентификација компонената микрорачунара;

1. Хардверска организација ПС рачунара. Основне функционалне целине.

2. Серијски портови ПС рачунара. РС 232. Формат података.

3. Паралелни пренос. LPT порт. Формат Података.

4. Учитавање података у ПС помоћу комуникацијских портова.

5. Приказивање података и аларми. Цртање графикона и извештаја.

6. Програмска опрема микроконтролера. ASEMBLER.

7. Програмска опрема микроконтролера. Симулатор.

8. Пример управљања радом семафора.

9. Пример одржавања задате температуре у просторији.

10. Пример секвенцијалног управљања. Идентификација компонената микрорачунара.

11. Упознавање са PLCом. Програмско окружење PLC-а.

12. Повезивање сензора са PLC-ом.

13. Програмска анализа захтева и секвенцијално решавање проблема.

14. Обрада алармних стања и архивирање.

15. Комуникација са PLC-ом;

16. SMS поруке. Конфигурисање PLC-а за рад са SMS-ом. Функционални блокови за слање и пријем SMS-а;

17. SMS поруке. Ауторизација примљених SMS порука. Очитавање вредности путем SMS-а. Управљање путем SMS-а.

18. Примери компјутерског вођења у процесној индустрији помоћу PLC-а

19. Примери бројања узорака у процесној индустрији помоћу PLC-а

20. Примери техничке примене PLC-а у процесној индустрији.

НАСТАВА У БЛОКУ (30)

Први дан: Упознавање са основним функционалним карактеристикама микрорачунарског система. Упознати се са техником преноса података, коришћења система прекида. Научити инсталацију оперативног система. Праксу обавити у

школи ако за то постоје услови, у противном посетити рачунарски центар фирме из ваше средине.

Други дан: Упознати се са начином коришћења рачунара у поступку даљинског мерења, начином преноса и обраде података у циљу добијања управљачког сигнала ПИД регулатора. На примеру великог система упознати се са хијерархијском структуром у управљању системом.

Трећи дан: Упознавање са PLC-ом и програмским окружењем PLC-а. Повезивање сензора са PLC-ом.

Четврти дан: Начин даљинске комуникације PLC-а са корисником путем мобилног телефона и слепог модема. Програмирање PLC-а да даје команде на одређена алармна стања, и да реагује на даљинске команде.

Пети дан: Посетом привреди упознати се са системима за прецизно позиционирање покретних делова машине, као и са управљањем NC машине. Упознати ученике са основним типовима индустријског робота. Коришћење робота манипулатора за обављање најједноставнијих послова приликом монтаже (или неког другог радног задатка) на аутоматизованој покретној траци.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици, а лабораторијске вежбе у специјализованој лабораторији која поседује и рачунаре. При реализацији вежби одељење се дели у три групе.

Блок настава се реализује у току школске године у школи делом, а делом у одговарајућем предузећу. Ученик је у обавези да води свој дневник рада.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји предмета рачунари у системима управљања су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Теоријске садржаје предмета повезати са лабораторијским вежбама и практичном наставом у блоку. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством и садржајима других предмета: рачунарстав и информатике, примене рачунара у електротехници и елеменатима аутоматизације); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

У уводном делу објаснити основну структуру рачунарски управљаног система и улогу оперативног система за рад у реалном времену. Затим дати основну функционалну шему ПС рачунара и описати улогу појединих склопова.

Приказати основне функције рачунара у управљању процесом. Отворене и затворене системе управљања приказати на нивоу блок шеме и дати примере. За секвенцијално управљање дати пример са одговарајућим алгоритмом управљања.

У делу о микрорачунарима обрадити основне функционалне целине на општем нивоу који је применљив и код ПС рачунара и код микроконтролера (општа шема централне процесорске јединице, регистри процесора, регистар услова, програмски бројач, системи прекида, типови и врсте меморија, бројачи, пренос података и слично).

У делу о микроконтролерима на одабраном примеру микроконтролера конкретизовати општа знања из претходне теме о микрорачунарима (приказати организацију централне процесорске јединице, улазно-излазних портова и слично са освртом на програмску опрему - развојно окружење, симулаторе, описати сет инструкција и кроз једноставне примере приказати коришћење ASEMBLERA).

Програмибилним логичким контролерима посветити пажњу јер представљају новост на тржишту знања. Дати детаљну хардверску конфигурацију PLC-а. Упознати начини програмирања PLC-а. Обавити програмирање у LADDER-у и упознати се са LADDER модулима и подпрограмима. Дати окружење PLC-а, модуларност (CPU, улазно/излазни модули) упознати се са дисплејом PLC-а и радом са дисплејима. Проучити адресни простор PLC-а, едитор променљивих, елементе, функционалне блокове и операнде. Показати поступак повезивања више PLC-ова у мрежу. Упознати ученике са коришћењем мобилна телефонија и PLC-а у поступку управљања процесом као и директну комуникацију коришћењем оператера и процеса помоћу SMS порука.

Лабораторијске вежбе у првом делу осмишљене су тако да поуже не само функционална знања о хардверској структури ПС рачунара, него и да се прикажу и његове могућности у реализацији управљачких функција. Због тога се после анализе хардвера прелази на комуникацијске портове, опис формата података, комуникације са штампачем и слично. Овде се уз помоћ једноставних примера може демонстрирати прихватање података из спољашњег света преко серијског порта или слање података (нпр. на матрични штампач) коришћењем неког програмског језика (довољан је чак и Q BEJZIK).

Вежба са визуализацијом прихваћених података даје приказ на екран у виду табела и графикона, уз примену метода усредњавања, проналажења максималних и минималних вредности, приказ недозвољених вредности, алармних ситуација и слично.

Преостале вежбе (примери управљања) могу се реализовати помоћу развојног система за микроконтролер, коришћењем PLC-а или ПС рачунара који је опремљен одговарајућим картицама.

Потребно је реализовати минимално 12 вежби према могућностима школа.

Пожељно је да дневник рада са наставе у блоку буде урађен на рачунару, јер се на такав начин добија на његовом квалитету, а истовремено ученик се навикава на педантност и прецизност у изради техничких списа и документација, што је са васпитне стране и те како значајно.

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

СИСТЕМИ АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета системи аутоматског управљања је стицање основних знања из области система аутоматизације и овладавање вештинама ради одржавања, примене и учествовања у њиховој изради при пројектовању.

Задаци наставног предмета су:

- упознавање система аутоматског управљања,
- овладавање вештинама међусобног повезивања елемената у систему; упознавање са стабилношћу система и врстама управљања;
- допуњавање и продубљивање знања из елемената аутоматизације који се најчешће срећу у аутоматизованим технолошким процесима;

- развијање и неговање техничке културе, правилног односа према појединим елементима и практичним системима аутоматизације у целини;
- оспособљавање ученика за даље усавршавање и продубљивање знања у овој области.

IV РАЗРЕД

(2+1 час недељно, 62+31 час годишње и 30 часова у блоку)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОД (2)

Општи појмови о управљању, регулацији и регулационом кругу. Општи блок дијаграм САУ. Карактеристичне регулационе величине. Улога и значај елемената у САУ. Класификација САУ.

ПРИМЕРИ СИСТЕМА АУТОМАТИЗАЦИЈЕ У ИНДУСТРИЈИ (6)

Примери регулације са објашњењем рада регулатора процесних величина: температуре, притиска, протока, нивоа, напона и преноса угаоног помераја на даљину.

АНАЛИЗА ЛИНЕАРНИХ СИСТЕМА АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА (18)

Општи појмови. Функција преноса. Испитивање система у временском домену. Лапласове трансформације. Испитивање система у фреквентном домену. Временске и фреквентне карактеристике основних елемената САУ (пропорционални, апериодични, интегрални, диференцијални, осцилаторни и елеменат чистог кашњења). Карактеристике физичких елемената САУ: мерних претварача, детектора сигнала грешке, појачавача, регулатора и извршних елемената.

ПОЈЕДНОСТАВЉЕЊЕ САУ (14)

Редна, паралелна и повратна веза. Задавање блок дијаграма САУ и налажење преносне функције. Поступак поједностављења блок дијаграма САУ применом алгебре функције преноса (пример). Основни појмови и правила ГТС-а. Конструкција ГТС-а из блок дијаграма САУ. Мејсоново правило. Поступак упрошћења блок дијаграма САУ применом Мејсоновог правила. Задаци.

СТАБИЛНОСТ И ТАЧНОСТ САУ (14)

Појам и дефиниција стабилности САУ. Критеријуми стабилности: аналитички (Раусов и Хурвицов критеријум) и графоаналитички (критеријум Михајлова, Никвистов и Бодеов критеријум). Задаци.

Одређивање тачност система, претека фазе и претека појачања Бодеовом анализом. Задатак. Компензација САУ: циљ и задаци компензације, врсте компензатора. Пројектовање компензатора. Задатак.

ИЗБОР И ПОДЕШАВАЊЕ РЕГУЛАТОРА (4)

Општи захтеви за избор регулатора. Избор регулатора у зависности од карактеристика објекта управљања. Принципи и методе за подешавање регулатора.

ВРСТЕ УПРАВЉАЊА (4)

Ручно, полуаутоматско и аутоматско управљање. Централизовано и децентрализовано управљање.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (31)

1. Уводна вежба: упознавање са компонентама система.

2. Регулација температуре и притиска.

3. Регулација нивоа и протока.

4. Регулација угаоне брзине малих мотора (СТЕП мотор)

5. Пренос угла на даљину помоћу селсина.

6. Задавање блок дијаграма САУ применом програмског пакета и проналажење преносне функције система

7. Временски и фреквентни одзиви апериодичног и интегралног елемената САУ.

8. Временски и фреквентни одзиви диференцијалног и осцилаторног елемената САУ.

9. Трансформација блок дијаграма САУ применом алгебре функције преноса и свођење на систем са јединичном повратном спрегом

10. Испитивање стабилности применом Раусовог и, Хурвицовог критеријума (симулација на рачунару)

11. Испитивање стабилности применом критеријума Михајлова (симулација на рачунару)

12. Испитивање стабилности применом Никвистовог критеријума (симулација на рачунару)

13. Цртање Бодеових дијаграма (симулација на рачунару)

14. Испитивање стабилности и тачности система применом Бодеових критеријума (симулација на рачунару)

15. Пројектовање PID регулатора за стабилизацију система и повећање тачности применом Бодеових дијаграма (симулација на рачунару)

16. Превести пример из праксе у блок дијаграм САУ, задати и анализирати пример рачунара (симулација на рачунару)

17. Извршити анализу хидрауличног система (симулација на рачунару)

НАСТАВА У БЛОКУ (30 часова годишње)

Први дан: Упознавање са различитим типовима система аутоматизације у индустрији. Погледати један комплетно аутоматизован производни процес почев од улаза сировине па до излаза готовог производа. Уочити у реалном систему све компоненте са блок дијаграма САУ .

Други дан: Анализа линеарних САУ. Покушати да реалне елементе САУ из погонских условима представимо њиховим преносним функцијама како би се радила симулација на рачунару у предузећу или школи.

Трећи дан: За компликоване аутоматизоване производне процесе уочити математичка упрошћавања којима се долази до једноставнијих преносних функција. Погледати како се систем са више регулационих кругова може представити преносном функцијом која је ученицима разумљива. Покушати да се реалан систем поједностави на систем са јединичном повратном спрегом.

Четврти дан: Проучавање стабилности система. Изучавање врсте поремећаја који се јављају у систему. Утврђивање узрока за поремећаје. Проучавање листе поремећаја која се води за свако регулационо коло у погону предузећа. Проучавање брзине одзива и тачности система у новом равнотежном стању. Утицај прелазних процеса на жељено стање САУ.

Пети дан: Подешавање регулатора у погонским условима. Провера карактеристика механичких, електромеханичких и електронских склопова уз коришћење шеме, цртежа и мерења. Ремонт опреме и уређаја и замена делова и склопова. Снимање и побољшање радних карактеристика. Израда одговарајуће техничке документације. Обрада података помоћу информационог система предузећа. Врсте управљања. Полуаутоматско и аутоматско. Централизовано и децентрализовано управљање.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици, а лабораторијске вежбе у специјализованој лабораторији која поседује и рачунаре. При реализацији вежби одељење се дели у три групе.

Блок настава се реализује у току школске године у школи делом, а делом у одговарајућем предузећу. Ученик је у обавези да води свој дневник рада.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји система аутоматског управљања су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Теоријске садржаје предмета повезати са лабораторијским вежбама и наставом у блоку. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством и садржајима других предметастручних предмета); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Програм предмета системи аутоматског управљања надовезује се на програм предмета елементи аутоматизације и са њим чини целину. Да би се очувао континуитет садржаја програма, потребно је на самом почетку, обновити најбитнија својства елемената аутоматизације, а затим извршити класификацију САУ и на неким примерима указати на значај и потребу САУ.

После увода у предмет треба обрадити примере система у аутоматизацији јер су елементи обрађени у II и III разреду, па се поред обраде примера истовремено врши и обнављање градива.

Анализу линеарних система треба вршити помоћу одскочног и импулсног одзива система. Посебну пажњу треба посветити разјашњењу улоге функције преноса и упоредо приказивати временске и фреквентне карактеристике елемената САУ. Излагања поткрепити примерима.

При обради теме упрошћење САУ дати основна правила алгебре функције преноса а затим објаснити проналажење функција повратног и спрегнутог преноса применом алгебре функције преноса за дати блок дијаграм. Потребно је упознати ученике са основним правилима графа тока сигнала (ГТС) и начином превођења датог блок

дијаграма у ГТС. Применом Мејсоновог правила објаснити проналажење функција повратног и спрегнутог преноса.

Тема стабилност и тачност САУ је кључна за реализацију наставног програма овог предмета и треба јој посветити посебну пажњу. На информативном нивоу треба кроз једноставан пример обрадити критеријуме Рауса, Хурвица и Михајлова, док се Бодеов и Никвистов критеријум као кључни морају обрадити на нивоу примене, наравно на једноставним примерима.

Урадити више задатака из области утврђивања стабилности система применом ових критеријума, да би се ученици припремили за обраду теме компензација САУ.

Код излагања компензатора кроз обраду П, И, Д, ПИ, ПД и ПИД компензатора указати на аналогије између механичких и електричних величина. Урадити више једноставнијих задатака.

Код обраде теме избор и подешавање регулатора истакнути значај и опште захтеве при избору регулатора, а користити поједностављене методе (Клин-Хрон- Ресвикова и Зиглер- Николова) које у пракси дају задовољавајуће резултате.

У поглављу о врсти управљања потребно је извршити поделу, а посебно се задржати на аутоматском управљању (његовим облицима и значају). Кроз централизовано и децентрализовано управљање одабраним примерима поменути и нивое, односно хијерархију управљања.

Вежбе се могу реализовати на три начина: рачунски (графоаналитичке методе решавања задатака вежбе), експериментално (мерења помоћу инструмената на макетама и објектима регулације и управљања) и симулацијом (рад на рачунару уз коришћење различитих програмских пакета као што су (MatLab, Strlsp, Tutsim, CC…)

Уколико постоји могућност, најбоље је да се група подели на подгрупе тако да се ротацијом у оквиру блока вежби постигне да свака подгрупа обави вежбу на три горе описана начина, то даје могућност упоређивања и анализе добијених резултата.

Организацијом рада у лабораторији омогућити ученицима да у оквиру блока израде извештај о изведеној вежби и продискутују добијене резултате. Неопходно је реализовати најмање 12 вежби са списка наведених, при чему су вежбе из регулације (вежбе бр. 2 и бр. 3) могу базирати и на другим неелектричним величинама од наведених.

Пожељно је да дневник рада буде урађен на рачунару, јер се на такав начин добија на његовом квалитету, а истовремено ученик се навикава на педантност и прецизност у изради техничких списа и документација, што је са васпитне стране и те како значајно.

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ СА РЕГУЛАЦИЈОМ ЕЛЕКТРОМОТОРНОГ ПОГОНА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета електричне машине са регулацијом електромоторног погона је упознавање са најчешће примењиваним машинама у аутоматизованим процесима и оспособљавање за разумевање основних закона управљања и регулисања савремених аутоматизованих електромоторних погона.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање основних карактеристика појединих електричних машина;
- упознавање основних појмова и својстава савремених електромоторних погона;
- развијање и неговање техничке културе, правилног односа према електромоторним погонима и практичним системима аутоматизације у целини;
- оспособљавање за продубљивање знања ради даљег усавршавања у овој области.

IV РАЗРЕД

(2+1 час недељно, 62+31 час годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

ТРАНСФОРМАТОРИ (4)

Намена и област примене трансформатора. Конструкција и начин рада трансформатора. Индуковани напон у навојку и однос преображаја. Губици снаге у трансформатору и његово хлађење. Трофазни трансформатори. Дијаграм спрезања. Посебне везе трансформатора.

АСИНХРОНИ МОТОРИ (12)

Врсте индуктора. Теслин вишефазни индуктор. Једнофазни индуктор. Лебланова теорема. Конструкција асинхроног мотора. Намена и област примене асинхроног мотора. Начини рада асинхроног мотора. Клизање, учестаност у ротору. Индуковани напон по фази ротора. Струја у ротору. Обртни моменат. Механичке и радне карактеристике. Једнофазни асинхрони мотор.

МАШИНЕ ЈЕДНОСМЕРНЕ СТРУЈЕ (5)

Конструкција машине једносмерне струје. Намена. Начин рада. Врсте побуде. Својства генератора ЈСС. Израз електромагнетног момента. Својства мотора ЈСС. Магнетна реакција индукта и комутација.

СИНХРОНЕ МАШИНЕ (3)

Конструкција. Намена и област примене синхроних машина. Начин рада синхроног генератора. Начин рада и својства синхроног мотора.

МАШИНЕ МАЛИХ СНАГА И МИКРО МАШИНЕ (10)

Својства и подела машина малих снага. Машине са сталним магнетима. Сервомотори, техногенератори, универзални комутаторски мотори, реактивни мотор, хистерзисни, корачни мотор, машине JCC са полупроводничким комутатором, индукторни мотори.

ЕЛЕКТРОМОТОРНИ ПОГОН (9)

Дефиниција, врсте ЕМП. Врсте оптерећења и режим рада ЕМП. Начини пуштања у рад и кочење различитих врста мотора. Основни начини регулације брзине појединих врста мотора.

УПРАВЉАЊЕ ЕЛЕКТРОМОТОРНИМ ПОГОНОМ (7)

Основни појмови. Врсте шема управљања. Аутоматско управљање ЕМП применом повратне спреге. Праћење управљања ЕМП. Програмско и адаптивно управљање ЕМП. Примена микрорачунара у управљању и регулацији ЕМП.

ТИРИСТОРИ У УПРАВЉАЊУ ЕМП (12)

Основни облици претварања електричне енергије у ЕМП. Основни појмови, врсте и конструкција тиристора. Управљиве усмераче. Инвертори. Претварачи учестаности. Системи управљања тиристорима. Тиристорско управљање и регулисање ЕМП једносмерне и наизменичне струје.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (31)

1. Оглед степена искоришћења једнофазног трансформатора по директној методи.

2. Мерење клизања асинхроног мотора са прстеновима помоћу амперметра и волтметра и стробоскопском методом.

3. Одређивање радних и механичких карактеристика асинхроног мотора са краткоспојеним ротором помоћу електричне кочнице или помоћу електродинамометра.

4. Одређивање радних и механичке карактеристике мотора једносмерне струје са оточном побудом помоћу електричне кочнице или електродинамометра.

5. Одређивање радних и механичке карактеристике универзалног комутаторног мотора када се напаја: а) једносмерним напоном, б) наизменичним напоном.

6. Одређивање излазне карактеристике асинхроног тахогенератора U = f(n) при празном ходу и при различитим активним оптерећењима.

7. Одређивање зависности излазног напона од угла за кретања ротора линеарног обртног трансформатора.

8. Управљање пуштањем у рад асинхроног мотора са прстеновима у функцији струје помоћу контактора и релеја.

9. Управљање двобрзинским асинхроним мотором са краткоспојеним ротором помоћу контактора и релеја.

10. Управљање реверсним електромоторним погоном са асинхроним мотором са прстеновима помоћу командног контролера, контактора и релеја:

11. Управљање пуштањем у рад мотора једносмерне струје са оточном побудом у функцији брзине помоћу контактора и релеја.

12. Управљање пуштањем у рад и кочењем асинхроног мотора са краткоспојеним ротором помоћу тиристора.

13. Регулисање брзине мотора једносмерне струје са независном побудом променом напона индукта помоћу различитих тиристорских шема.

14. Фреквентно регулисање брзине асинхроног мотора са краткоспојеним ротором помоћу тиристора.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз теоријску наставу и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици а лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији за електричне машине и електромоторне погоне.

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на три групе. Вежбе радити сваке друге недеље по два спојена часа. Вежбе изводити тако да се за два спојена часа ураде мерења, израчунавања и дијаграми. Уколико могућности дозвољавају, сви ученици треба да раде исту вежбу, или радити у циклусима до највише три вежбе.

Проверу вештина стечених кроз лабораторијске вежбе, у току школске године урадити најмање два пута, кроз одбрану вежби.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји електричних машина са регулацијом електромоторног погона су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства

целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену ; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Програм предвиђа да се прво изучавају начин рада и конструкција појединих електричних машина, као и њихова основна функција. При том треба поћи од најпростије електричне машине - трансформатора, пошто добро разумевање начина његовог рада олакшава проучавање осталих електричних машина.

Након тога прелази се на изучавање електричних машина које налазе широку примену у аутоматизованим системима управљања. Ту треба обратити пажњу на конструктивне карактеристике тих машина и разлике у односу на стандардне конструкције, њихова основна својства, као и типичне области примене.

У делу програма који се односи на електромоторни погон, посебну пажњу обратити на основне законе и методе управљања и регулисања савремених електромоторних погона. Нарочито истаћи улогу и значај тиристора у управљању и регулисању ових погона.

При излагању градива пожељно је коришћење графоскопа, нарочито када се објашњавају конструктивни елементи електричних машина и електромоторног погона.

Један број вежби посвећен је добијању радних и механичких карактеристика различитих врста електричних машина укључујући и мале машине, а у циљу сагледавања основних радних својстава електричних машина.

Други део вежби посвећен је објашњењу рада одређеног броја типичних шема управљања и регулисања електромоторних погона наизменичне и једносмерне струје. Сходно могућностима лабораторије, било би пожељно омогућити практичну реализацију ових шема, као и демонстрација њиховог рада.

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

ПРАКТИЧНА НАСТАВА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета практична настава је стицање неопходних знања и вештина за самосталан рад на одржавању аутоматских система и уређаја.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање заштите на раду и примене заштитних средстава;
- стицање навика уредности, тачности, прецизности и одговорности;
- развијање радних навика код ученика;
- изграђивање правилног односа према раду, предметима рада и средствима рада;
- упознавање материјала, алата, елемената и инструмената који се користе у одржавању аутоматских система;
- овладавање вештинама на одржавању аутоматских система;
- повезивање стечених теоријских знања у практичном раду на ремонтима, отклањању кварова, изради и уградњи појединих склопова аутоматике;
- оспособљавање за коришћење електричних шема и стручне литературе;

II РАЗРЕД

(2 часа недељно, 74 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

ОРГАНИЗАЦИЈА РАДНОГ МЕСТА, СПЕЦИФИЧНОСТИ, ХТЗ ЗАШТИТА (4)

ИЗВОРИ ЕЛЕКТРИЧНЕ СТРУЈЕ (6)

- врсте, карактеристике и означавање
- галвански елементи, акумулатори, генератори, исправљачи и претварачи
- израда једноставнијег исправљача.

ПРИЈЕМНИЦИ И ПОТРОШАЧИ (8)

- подела пријемника према врсти и начину деловања, условима и режиму рада

- начин везивања, конструкција, откривање и отклањање кварова пријемника у домаћинству.

ТРАНСФОРМАТОРИ (10)

- врсте и карактеристике (мали трансформатори, енергетски, мерни и регулациони)

- избор трансформатора.

ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ (12)

- електрично звонце, електрично осветљење, прикључак ел. апарата, покретање асинхроних мотора.

МЕРНА СРЕДСТВА (10)

- мерни инструменти (амперметар, волтметар, ометар и ел. бројила)

- једноставнија испитивања и проналажење грешака

- примена других индикатора, руковање детектором за откривање енергетских проводника под напоном

- очитавање стања на ел. бројилу и обрачунавање ел. енергије.

ШТАМПАНА КОЛА (8)

- технологија израде, материјали, израда регулатора, осветљења исправљача напона.

ЕЛЕМЕНТИ АУТОМАТИКЕ (8)

- комутатори, прекидачи, тастери, релеји и тд.

ЕЛЕМЕНТИ МЕРНИХ И РЕГУЛАЦИОНИХ КОЛА (10)

- давачи, претварачи, елементи за прилагођавање, регулатори, дискриминатори, компаратори, индикатори и тд.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз практичне вежбе

Место реализације наставе: Кабинет/радионица за практичну наставу.

Подела одељења на групе: Приликом реализације практичне наставе одељење се дели на две групе.

Препоруке за реализацију наставе: На почетку наставе урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послуже као оријентир за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе.

У уводном делу двочаса наставник истиче циљ и задатке одговарајуће наставне јединице, затим реализује теоријски део неопходан за практични рад ученика у кабинету. Уводни део двочаса, у зависности од садржаја наставне јединице, може да траје највише 30 минута. Након тога организовати активност која, у зависности од теме, подстиче изградњу практичних вештина, анализу, критичко мишљење, интердисциплинарно повезивање. Активност треба да, поред практичног рада, укључује и повезивање садржаја различитих наставних предмета), тема и области са којима се сусрећу изван школе. Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење и подстичу формирање ставова, уверења и система вредности у вези са развојем креативности, способности вредновања и самовредновања.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

На часовима резервисаним за ХТЗ обновити та знања и извршити проверу знања стечена у I разреду.

Поглавље "Извори електричне струје" реализовати кроз упознавање ученика о врстама извора показујући им по један узорак. Сваки ученик треба да направи по један исправљач.

"Пријемнике и потрошаче" реализовати тако да се ученици упознају са врстама електромеханичких, расхладних и термичким, електроакустичних и других пријемника као и начину њиховог деловања. При овом је потребно користити макете и припремљене шеме. За реализацију овог поглавља потребно је користити друге специјализоване радионице (радионицу за расхладне и термичке уређаје, погонску технику, радио и видео технику итд.).

Поглавље Трансформатори реализовати упознавањем ученика са конструкцијом и начином рада уз корелацију са реализацијом другим одговарајућим предметима.

Ученици треба да прерачунају и израде по један трансформатор мале снаге.

Поглавље Електричне инсталације реализовати у специјализованој радионици за електроинсталатере, тако да ученици саставе по једно коло електричног звона, осветљења, изврше прикључивање неког од ел. апарата и ел. мотора.

Мерна средства реализовати уз добру корелацију са предметом ел. мерења да би се ови часови рационално искористили. Користећи одговарајуће инструменте ученици треба да науче да идентификују различите грешке на инсталацијама, апаратима и кабловима.

Ученици треба да науче прикључивати електрична бројила, бројила максималног оптерећења, да се упознају са различитим начинима обрачуна ел. енергије (обрачун на основу утрошка, на основу просечног утрошка, на основу оптерећења итд.).

Поглавље "Штампана кола" након општег упознавања треба да израде штампану плочицу за једноставнији исправљач; регулатор осветљења, температуру, притисак или друго.

У поглављу Елементи аутоматике и Елементи мерних и регулационих кола ученици треба да упознају помоћу макета, шема и узорака, основне елементе аутоматике, мерних и регулационих кола.

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

МАТУРСКИ ИСПИТ

Матурски испит у средњим стручним школама ученици полажу у складу са Правилником о плану и програму образовања и васпитања за заједничке предмете у стручним и уметничким школама – Садржај и начин полагања матурског испита у стручној и уметничкој школи („Службени гласник СРС - Просветни гласник”, број 6/90 и „Просветни гласник”, бр. 4/91 7/93, 17/93, 1/94, 2/94 2/95, 3/95, 8/95, 5/96, 2/02, 5/03, 10/03, 24/04, 3/05, 6/05, 11/05, 6/06, 12/06, 8/08, 1/09, 3/09, 10/09, 5/10 и 8/10).

Матурски испит се састоји из заједничког и посебног дела.

А. Заједнички део обухвата предмете који су обавезни за све ученике средњих стручних школа, а према програму који су остварили у току четворогодишњег образовања:

1. Српски језик и књижевност

Б. Посебни део обухвата:

1. матурски практичан рад са усменом одбраном рада,

2. усмени испит из изборног предмета.

1. Матурски практичан рад састоји се из пројекта, израде дела машине, уређаја, инсталације, макете и сл., утврђивања квара или неисправности уређаја, инсталације, макете и сл, сервисирање уређаја, инсталације, макете и сл.

Садржаји практичног рада, односно његови задаци дефинишу се из садржаја програма стручних предмета из следећих области карактеристичних за образовни профил електротехничар аутоматике:

- системи аутоматског управљања,
- рачунари у системима управљања,
- мерења у аутоматици,
- рачунари и програмирање, и
- микропроцесори са елементима програмирања.

Садржаји усмене провере знања проистичу из садржаја програма матурског практичног рада и односе се на знања из предмета (области) из којих је рађен матурски практичан рад.

2. Испит из изборног предмета:

- математика,
- електрична мерења и мерења у електроници,
- електроника I и II,
- системи аутоматског управљања,
- рачунари у системима управљања,
- мерења у аутоматици,
- рачунари и програмирање, и
- микропроцесори са елементима програмирања.

Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР РАЧУНАРА

ПРОГРАМИРАЊЕ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета програмирање је оспособљавање ученика за програмирање основних алгоритамских корака на вишем програмском језику и писање програма различитих типова сложености.

Задаци наставе предмета су:

- обучавање за различите технике програмирања и коришћење одговарајућих програмских језика;
- развијање иницијативе за формализацију и уопштавање различитих задатака и поступака решавања помоћу алгоритама;
- обучавање ученика за правилну анализу алгоритама и програма ради отклањања формалних и логичких грешака;
- оспособљавање за програмирање основних алгоритамских корака на вишим програмским језицима и писање програма различите сложености;
- упознавање структуре и организације података и начина формирања, ажурирања и одржавања датотека;
- упознавање ученика са основним концептима објектне парадигме и њиховим погодностима;
- оспособљавање ученика да пише структуиране, затим модуларне и на крају објектно оријентисане програме.

II РАЗРЕД

(1+1 час недељно, 37+37 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

ПРОГРАМИРАЊЕ РАЧУНАРА (2)

Појам хардвера и софтвера (њихова улога у рачунару). Програмски језици (историјски развој, подела и особине). Развојно окружење. Појам синтаксе и семантике програмских језика. Синтаксни дијаграми. Бекусова нотација.

АЛГОРИТМИ (6)

Дефиниција и својства. Задатак и алгоритам. Графички запис алгоритма. Анализа проблема. Етапе решавања задатака. Провера исправности алгоритма. Структура алгоритма. Примери сложених алгоритма.

СТРУКТУРА ЈЕЗИКА И ТИПОВИ ПОДАТАКА (5)

Структура програмског језика. Структура програма. Кључне речи, идентификатори, дефиниција константи и променљивих. Основни типови података. Унос и приказ података. Наредбе и функције за унос и приказ података у конзолном програмирању, компоненте и контроле за унис и приказ података у визуелном програмирању.

ИЗРАЗИ И НАРЕДБЕ (5)

Оператори језика. Изрази. Наредбе. Првенство оператора. Оператор доделе вредности. Аритметички оператори. Релацијски оператори. Оператори поређења. Логички оператори. Оператори над битовима. Додатни оператори доделе вредности. Оператори инкрементирања и декрементирања. Стандардне функције.

ТОК ПРОГРАМА И УПРАВЉАЊЕ ИЗВРШАВАЊЕМ (4)

Ток извршавања. Доношење одлуке наредбом if и if-else. Наредба вишеструког гранања (switch/case).

НАРЕДБЕ ЦИКЛУСА (8)

Савлађивање основних циклуса. Наредбе за организацију циклуса са коначним бројем понављања. (for). Организација циклуса са неодређеним бројем понављања (while и do-while). Наредбе за искакање из циклуса. Наредбе за прескакање преосталих наредби до краја циклуса.

ЈЕДНОДИМЕНЗИОНАЛНИ ВЕКТОР ИЛИ НИЗ (7)

Упознавање са низом као најједноставнијим и најчешће коришћеним структуираним типом података. Дефинисање низа. Иницијализација низа. Приступање елементима низа. Претраживање низа. Сортирање низа. Тражење минималног и максималног елемента низа.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (37)

1. Упознавање са основним елементима дијаграма тока.

2. Писање алгоритама са простом линијском структуром.

3. Писање алгоритама са разгранатом структуром.

4. Писање алгоритама са цикличном структуром.

5. Упознавање радног окружења за писање програма, команде едитора, уређивање, превођење и извршавање програма.

6. Писање програма са простом линијском структуром Наредбе и функције за унос и приказ података у конзолном програмирању, компоненте и контроле за унос и приказ података у визуелном програмирању.

7. Писање програма са простом линијском структуром у којима се демонстрира коришћење аритметичких и логичких израза.

8. Писање програма са стандардним функцијама.

9. Писање програма где ће се вежбати коришћење наредби гранања (if, if-else).

10. Писање програма са вишеструким гранањем (switch/case).

11. Писање програма где ће се вежбати коришћење наредбе циклуса for;

12 Писање програма где ће се вежбати коришћење наредби циклуса while и do-while/repeat.

13. Писање програма у којима ће се вежбати коришћење наредби циклуса и гранања, као и коришћење графичких функција за рад у текстуалном моду.

14. Писање програма у којима ће се вежбати рад са циклусима, симулација и прављење "игрице" коришћењем функција за генерисање случајних бројева.

15. Писање програма у којима ће се вежбати рад са низовима, формирање и испис низа.

16. Писање програма у којима ће се вежбати рад са низовима. Основне технике за рад са низовима.

17. Писање програма у којима ће се вежбати рад са низовима. Одређивање минималног и максималног елемента низа.

18. Писање програма у којима ће се вежбати рад са низовима. Сортирање низа, претраживање низа;

19. Овера вежби и оцењивање.

III РАЗРЕД

(2+2 часа недељно, 70+70 часова годишње и 30 часова у блоку)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

ФУНКЦИЈЕ И СТРУКТУРА ПРОГРАМА (10)

Дефинисање функција. Параметри и аргументи функција. Формални параметри. Стварни аргументи. Прототипови функција. Предаја параметара по вредности. Бочни ефекти функција. Непроменљиви и непостојани формални аргументи. Глобални идентификатори. Рекурзивне функције.

ПОКАЗИВАЧИ (5)

Декларисање показивачких променљивих. Приступ подацима помоћу показивача. Показивачи и низови. Показивачи и функције (показивачи као аргументи функција, функције које враћају показиваче, показиваче на функције).

ВИШЕДИМЕНЗИОНАЛНИ НИЗОВИ (МАТРИЦЕ) (5)

Упознавање са вишедимензионалним низом. Дефинисање вишедимензионалног низа. Иницијализација вишедимензионалног низа. Приступање елементима вишедимензионалног низа. Проласци кроз матрицу.

СТРИНГОВИ (6)

Дефиниција стринга. Иницијализација стринга. Приступ елементима стринга помоћу индекса. Приступ елементима стринга помоћу показивача. Упознавање са основним функцијама за рад са стринговима. Функције са променљивим бројем аргумената. Упознавање са модуларним програмирањем (формирање сопственог модула са корисним функцијама у раду са стринговима).

ТЕХНИКЕ ПРЕТРАЖИВАЊА И СОРТИРАЊА НИЗОВА (4)

Секвенцијално претраживање низа. Бинарно претраживање низа. Selection_sort. Сортирање непосредним уметањем. Сортирање бинарним уметањем. Bubble_sort. Quick_sort.

СТРУКТУРЕ (СЛОГОВИ) (8)

Дефинисање структуре. Структуре и функције. Показивачи и структуре. Набрајања. Уније. Поља битова.

ДАТОТЕКЕ (14)

Отварање и затварање датотека. Рад са текстуалним датотекама. Рад са бинарним датотекама. Позиционирање унутар датотеке (директан приступ). Аргументи из командне линије.

ДИНАМИЧКА МЕМОРИЈА И ДИНАМИЧКЕ СТРУКТУРЕ ПОДАТАКА (18)

Динамичка додела меморије. Динамички низови. Рад са једноструко спрегнутом листом. Иницијализација једноструко спрегнуте листе. Формирање једноструко спрегнуте листе додавањем новог елемента на почетак листе или додавањем новог елемента на крај листе. Формирање сортиране једноструко спрегнуте листе. Брисање елемента из једноструко спрегнуте листе. Приказ садржаја података у једноструко спрегнутој листи. Брисање листе и ослобађање заузете меморије. Формирање и рад са динамичком структуром података - двоструко спрегнутом листом.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (70)

1. Понављање техника рада са низовима из претходне године. (2)

2. Писање програма у којима ће се демонстрирати рад са функцијама. Позивање функција и пренос параметара по вредности. (4)

3. Писање програма у којима ће се демонстрирати рад са функцијама. Бочни ефекти. Глобални идентификатори. (2)

4. Писање програма у којима ће се демонстрирати рад са функцијама. Прототипови функција. (2)

5. Писање програма у којима ће се демонстрирати рад са показивачима. Пренос параметара по референци. Аритметика низова и показивача. (4)

6. Писање програма у којима ће се вежбати рад са вишедимензионалним низовима. (2)

7. Програми у којима ће се демонстрирати примена вишедимензионалних низова на решавање конкретних проблема из "живота". (2)

8. Писање програма у којима ће се демонстрирати рад са стринговима уз формирање сопствених модула. (6)

9. Формирање поп-уп менија где ће се користити функција са променљивим бројем аргумената, а потом коришћењем модула где се налазе реализоване функције за сортирање и претраживање низова (са предавања) формирати програм који ће позивати функције из менија. (6)

10. Писање програма у којима се демонстрира рад са слоговима и низовима слогова. (8)

11. Писање програма у којима се демонстрира рад са текстуалним датотекама. (6)

12. Писање програма у којима се демонстрира рад са бинарним датотекама. (4)

13. Писање програма у којима се демонстрира директан приступ датотеци. (4)

14. Писање програма где се демонстрира рад са једноструко спрегнутом листом. Користити модуле. (6)

15. Писање програма у којима се демонстрира рад са сортираном једноструко спрегнутом листом. Користити модуле. (4)

16. Писање програма где се демонстрира рад са двоструко спрегнутом листом. Користити модуле. (4)

17. Писање програма где ће се користити датотеке и аргументи из командне линије, као и једноструко спрегнута листа. Користити модуле. (4)

НАСТАВА У БЛОКУ (30)

Функције (6)

Матрице, низови и стрингови (6)

Структуре (6)

Датотеке (6)

Динамичка меморија и динамичке структуре података (6)

IV РАЗРЕД

(2+2 часа недељно, 62+62 часа годишње и 30 часова у блоку)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

ПОЛУДИНАМИЧКЕ И ДИНАМИЧКЕ СТРУКТУРЕ ПОДАТАКА (6)

Формирање и рад са полудинамичком структуром података стек. Формирање и рад са динамичком структуром података ред. Формирање и рад са динамичком структуром података сентинел листом.

УВОД У ОБЈЕКТНО ОРИЈЕНТИСАНО ПРОГРАМИРАЊЕ (8)

Увод у ООП. Предности ООП. Преглед основних концепата објектно орјентисаног програмирања: Апстракција. Енкапсулација. Преклапање оператора. Наслеђивање. Полиморфизам. Шта се мења увођењем ООП?

ОСНОВНИ КОНЦЕПТИ ООП (30)

Класе. Дефинисање класа. Примерци класе. Објекти. Животни век објеката. Функције чланови класа. Заједнички чланови класа. Заједничке функције чланице. Показивач this. Константне функције чланице. Конструктори и деструктори.

Преклапање оператора: операторске функције, посебни оператори new и delete. основни стандардни улазно/излазни токови (класе istream и ostream).

Наслеђивање: дефинисање изведених класа, конструктори и десктрукотир изведених класа. Полиморфизам, виртуелне функције, апстрактне класе. Вишеструко наслеђивање.

Обрада изузетака: руковање изузецима, пријављивање изузетака, прихватање изузетака.

БАЗЕ ПОДАТАКА и ADO.NET (18)

Архитектура и компоненте ADO.NET-а. Основни објекти ADO.NET-а (DataSet компонента, DataTable компонента, DataTableCollection). Креирање и коришћење DataSet објеката. ADO NET Data провајдери за повезивање са RDBMS базама података (SQL Server .NET Data провајдер. OLE DB .NET Data провајдер). Успостављање везе са одређеним извором податка - објекат Connection. Појам и формат Connection String-а и иницирање везе са базом података. Извршавање команди и враћање резултата из извора података - објекат Command. Налажење read-only и forward-only стримова података из базе података - објект DataReader. Налажење података из извора и пуњење DataTable објеката и ограничења у DataSet-у коришћењем DataAdapter објекта.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (62)

1. Писање програма у којима се демонстрира рад са стеком. (2)

2. Писање програма у којима се демонстрира рад са редом. (2)

3. Писање програма у којима се демонстрира рад са сентинел листом. Користити модуле. (2)

4. Објектно оријентисано програмирање, преглед основних концепата. (3)

5. Класе, објекти и чланови класе.Заједнички чланови класа(3)

6. Пријатељи класа. (3)

7. Конструктори и деструктори(6)

8. Преклапање оператора, операторске функције, оператори new и delete, основни стандардни улазно/излазни токови (класе istream и ostream). (6)

9. Наслеђивање: дефинисање изведених класа, конструктори и десктрукотир изведених класа. (6)

10. Полиморфизам, виртуелне функције, апстрактне класе. Вишеструко наслеђивање. (3)

11. Писање програма у којима се демонстрира руковање изузецима. (6)

12. Базе података. (20)

НАСТАВА У БЛОКУ (30)

Полудинамичке и динамичке структуре података.(6)

Објектно оријентисано програмирање (6)

Објектно оријентисано програмирање (6)

Базе података (6)

Базе података (6)

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици, а лабораторијске вежбе у рачунарској лабораторији.

Подела одељења на групе: Приликом реализације лабораторијских вежби одељење се дели у две групе у другом разреду, а у трећем и четвртом у три групе. Вежбе се реализују кроз два спојена часа практичним реализовањем програма.

Блок настава се реализује у току (или на крају) школске године у школи. Кроз наставу у блоку ученици, у оквиру тимова, треба да реализују задате пројекте.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји програмирања су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Теоријске садржаје предмета повезати са лабораторијским вежбама и наставом у блоку. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Програмом је предвиђено стицање основних знања и вештина за разумевање и самостално решавање задатака помоћу рачунара коришћењем техника структуираног, модуларног и објектно оријентисаног програмирања.

За реализацију наставног програма програмирање дозвољава се слобода избора програмског језика (C++, C#...), што значи да овим програмом није одређен један програмски језик који треба изучити и помоћу њега решавати проблеме. Препоручује се бесплатно развојно окружење: Microsoft Visual Studio Express.

Дакле остављено је стручним активима да узимајући у обзир опремљеност кабинета за извођење лабораторијских вежби као и сходно својим могућностима, околностима и амбицијама сами изаберу програмски језик којим ће постићи максимум у настави.

У све три године учења треба инсистирати првенствено на практичној примени (писање програма), а не на теорији и синтаксама програмског језика. Ученик мора да савлада потребан начин размишљања приликом решавања неког проблема. Значи предавање треба базирати на учењу техника програмирања.

У првој години учења ученик се оспособљава да пише структуиране програме, да би у другој години писао модуларне програме. У трећој години потребно га је

оспособити да пише објектне програме, те треба водити рачуна и о повећаним хардверским захтевима за рад у лабораторијама за вежбе.

У првој години учења полази се од алгоритама како би ученик могао што пре да савлада потребан начин размишљања. Алгоритми треба да се реализују графички кроз блок дијаграме, како би што лакше и боље савладали питалице и циклусе. Кроз алгоритме потребно је обрадити и низове како би ученик што боље савладао приступање елементима низа, проласке кроз низове као и основне технике сортирања и претраживања низова. Потребно је писати програме који ће реализовати проблеме из групе предмета природних наука и електротехничке а у корелацији су са садржајима одговарајућих предмета.

У реализацији програмских садржаја везаних за структуру програмског језика неопходно је упознати ученика са конзолним и са визуелним програмирањем (програми засновани на прозорима - GUI). Ученицима дати могућност избора врсте пројекта унутар радног окружења прлиликом вежбања међутим инсистирати на решавању уноса и исписа података на оба начина: кроз конзолно програмирање и кроз визуелно програмирање – упознавање ученика са следећим графичким елементима: форма и подешавање њених својстава, једноставне компоненте: натпис, оквир за уношење и приказивање текста, дугме и оквир за графички објекат; својства компоненти и њихово подешавање; додавање компоненти на форму; приказ информацију у облику порука.

Наредбе циклуса реализовати кроз примере који решавају неке конкретне проблеме из електротехнике или неко цртање (звездица, бројева по екрану). У последњем делу низови, потребно је савладати основне технике за рад са низовима: тражење минималног или максималног елемента низа, претраживање и сортирање низа. Кроз задатке са низовима ученици ће још боље савладати наредбе гранања и наредбе циклуса. Треба нагласити да се алгоритми протежу кроз све области у првој години учења, и треба инсистирати на њиховом писању за сваки задатак.

У другој години учења програмирања потребно је прво поновити низове из прве године учења. У првој области реализоване су функције. Ту посебну пажњу треба посветити преносу параметара, инсистирати да се због заузимања меморије на стеку приликом преноса низова искључиво врши пренос параметара по референци. Ученици се морају оспособити да што више користе библиотеке функција како би и на тај начин што боље савладали функције. У другој области дефинисан је појам показивача као и приступ елементима низа помоћу њих. Трећа област је намењена за вишедимензионалне низове. Приликом састављања задатака потребно је узимати неке конкретне проблеме из живота. Приликом објашњавања стрингова у делу четири потребно је формирати функције за рад са стринговима које се често користе и функције за одговарајуће исписивање стринга на екрану. У трећој години предавања потребно је обновити прво из претходне године рад са једноструко и двоструко спрегнутом листом. У другом делу потребно је реализовати основне концепте објектно орјентисаног програмирања у C++. Учење не може бити чисто

теоријско, већ реализовано кроз конкретне примере. Примери морају бити јасни и што краћи како би ученик могао што лакше да их савлада.

Практичним радом на рачунару ученици треба да савладају поступке везане за руковање рачунаром у процесу припреме, тестирања и реализације програма. Такође треба да се обуче у коришћењу програмске подршке рачунара, одржавања апликација и датотека.

Вежбе прати документација у облику извештаја који садржи задатак, алгоритам, изворни програм и резултате праћене пригодним објашњењем. Предлаже се израда практикума који би садржао најмање три припремна задатка за вежбу као и задатке предвиђене за ту вежбу. Идеја је да ученици припремне задатке на основу предавања сами ураде код куће и на тај начин дођу припремљени за ту вежбу.

На крају сваког полугодишта у оквиру вежби извршити проверу знања на основу семинарског рада који би ученици требало самостално да ураде, а који би обухватао комплетно градиво обрађено у току тог полугодишта. Поред тога, у циљу одређивања минималног броја контролних вежби у оквиру теоријске наставе, предвиђа се по једна контролна вежба после сваке целине.

Треба истаћи да градиво стечено у другом разреду чини основу за даље изучавање програмирања у трећем и четвртом разреду и да су сва три предмета повезана у логичком смислу у циљу продубљивања знања.

Упутство за реализацију наставе у блоку

Настава у блоку требала би да омогући ученицима да након пређених тематских целина провере, тј утврде своје знање кроз израду пројеката.

Предлаже се формирање радних тимова (по пет ученика у једном тиму). Сваки тим треба да има координатора који ће бити носилац пројекта. Његово задужење је да изврши поделу задатка члановима свог тима као и да координира њиховим радом.

Извештај урађеног пројекта треба да садржи кратак опис пројекта, изворни програм и резултате у писаној форми, а на дискети треба да се налази изворни и извршни код програма. Предвиђа се израда пет пројеката са горе наведеним темама.

Овим концептом наставе ученици би савладали основне принципе модуларног програмирања као основа за објектно оријентисано програмирање које ће се реализовати у четвртом разреду. Да би настава у блоку могла да се организује на овај начин потребно је да ученици посете рачунарски центар, где ће моћи да се упознају са њиховом организацијом, тј координацијом између чланова тима који учествују приликом реализације пројекта.

Настава у блоку у четвртој години треба да се реализује на исти начин као и у трећем разреду.

Сваки урађен пројекат мора да се преда у облику извештаја. Извештај пројекта треба да садржи кратак опис датог задатка, изворни програм и резултате у писаној

форми, а на дискети треба да се налази изворни и извршни код програма. Предвиђа се израда пет пројеката са горе наведеним темама. Циљ пројеката у четвртој години између осталог је и да омогући лакшу израду матурског рада, што значи да они у себи могу да имају делове које ће ученици моћи на крају искористити за свој матурски рад из предмета Програмирање. С обзиром да ће се реализација пројеката извршавати у Windows објектно оријентисаном програмском окружењу, подела на тимски рад доћи ће до пуног изражаја.

За сваки дан наставе у блоку ученик је у обавези да води свој дневник рада. Пожељно је да он буде урађен на рачунару, јер се на такав начин добија на његовом квалитету, а истовремено ученик се навикава на педантност и прецизност у изради техничких списа и документација, што је са васпитне стране и те како значајно.

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

РАЧУНАРИ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета рачунари је упознавање ученика са различитим врстама и карактеристикама рачунарских система.

Задаци наставе предмета су:

- оспособљавање ученика за руковање уређајима и рачунарима;
- оспособљавање ученика за откривање, локализацију и отклањање квара на рачунару;
- оспособљавање ученика за обављање послова одржавања система;
- оспособљавање ученика за инсталацију клијентских оперативних система;
- оспособљавање ученика да препознају, инсталирају и одржавају основне рачунарске компоненте;
- упознавање ученика са начинима манипулације базама података;
- подстицање заинтересованости код ученика за даљим усавршавањем.

III РАЗРЕД

(2+1 часова недељно, 70+35 часова годишње и 30 часова у блоку)

Увод (10)

Податак и информација. Обрада података и уређаји за обраду података. Историјски развој. Дискретно представљање података. Представљање бројних података.

Представљање предзнака броја. Сабирање и одузимање целих бројева. Фиксни и покретни зарез. BCD бројеви. Стандардни кодови.

Преглед основних компоненти рачунарских система. Функционалне јединице рачунарског система. Процесор. Меморијски подсистем. Магистрале. Улазно/излазни (U/I) подсистем.

Централни процесор (12)

Архитектура процесора. Управљачка јединица. Аритметичко-логичка јединица ALU. Регистри опште намене и управљачки регистри микропроцесора. Формати инструкција. Фазе припреме и фаза извршавања инструкције. Типови инструкција. Унарне, бинарне и сложене операције.

Проточно извршавање инструкција. Хазарди и мере за њихово превазилажење. Pipeline организација процесора. Принципи pipeline организације. Степени pipeline-а. Векторска обрада.

CISC приступ. Архитектура 16, 32 и 64-битних микропроцесора. RISC приступ. Архитектура RISC процесора. Архитектуре процесора из фамилије Intelx86. Harvard архитектура.

Меморијски подсистем (22)

Класификација меморија. Параметри меморија. Организација оперативне меморије. Статичке SRAM и динамичке RAM (DRAM) меморије. Пројектовање главне меморије са DRAM чиповима. Типови меморијских модула. Типови РОМ меморије. Регистарска меморија. Магацинска меморија. Асоцијативна меморија. Кеш меморија. Виртуелна меморија. FIFO.

Магнетне меморије - принцип записа. Дискета и FDD драјв. Чврсти диск и HDD драјв. Организација података на диску и дискети. File System. Врсте и поређење различитих типова фајл система. Редундантна поља магнетних дискова (RAID). Оптичке меморије - принцип записа. Стандардни оптички CD и вишенаменски дигитални DVD диск. Принцип рада CD/DVD драјва. Flash меморије (организација, принцип рада и модули).Улазно излазни подсистем (20)

Компоненте улазно излазног подсистема. Начини преноса података. Управљање улазно излазним преносом. Програмирани U/I. U/I управљан прекидима. U/I директним приступом меморији (DMA).

Контролери улазно/излазних уређаја. Улазно/излазни интерфејс. U/I магистрале. Принципи усклађивања брзина рада. Баферовање. Периферни уређаји микрорачунара. Тастатура. Миш. Скенер. Графичка табла. Светлосно перо. Видео адаптер. Монитори. Штампачи. Плотер. A/D и D/A конвертори. Звучна картица. Модем. Серијски интерфејс за асинхрону комуникацију. Интерфејс за синхрону комуникацију. Паралелни интерфејс. Мреже за пренос података. Интернет. Специјални телекомуникациони сервиси.

Повезивање компоненти (6)

Магистрала. Трансфер на магистрали. Циклуси читања и уписа. Системска и локалне магистрале. Адресирање системских компонената. Додела магистрале. Асинхрона магистрала. Синхрона магистрала. Заједничка и дељена магистрала. Дељена меморија.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (35)

1. Организација и начин рада у лабораторији, упознавање са опремом
2. Делови рачунара: локализација модула и тестирање
3. Архитектуре микропроцесора из фамилије Интелх86
4. Физичка меморија рачунара, меморијски модули.
5. Јединица диска и јединица дискете
6. Оптичке меморије (CDROM, DVDROM)
7. Видео систем рачунара, видео адаптери, монитори,
8. Звучне картице, звучници и микрофон
9. Модеми и мрежни адаптер
10. Штампачи, скенер, графичка табла, светлосно перо
11. Повезивање јединица рачунара
12. Напајање и системи за нешрекидно напајање
13. Тестирање и отклањање кварова рачунарског система.
14. Оперативни системи: Инсталација Windows оперативног система.
15. Оперативни системи: Конфигурисање Windows оперативног система
16. Оперативни системи: Руковање дисковима: FAT, NTFS, партиционисање диска, форматирање помоћу Disk Administrator-а.
17. Оперативни системи: Инсталација Linux оперативног система.
18. Оперативни системи: Конфигурисање Linux оперативног система

НАСТАВА У БЛОКУ (30)

Реализује се у сервисима или рачунским центрима. Ученици треба да се ангажују на пословима од одабира конфигурације, преко склапања нових и надоградње постојећих конфигурација. Предвиђен је и рад на тестирању рачунарских система,

анализи квара, поправци и замени делова. Ученик се упознаје и са повезивањем и инсталацијом периферних уређаја и инсталацијом системског и апликативног софтвера. У рачунарским центрима и сервисима који раде на одржавању мрежа одређених радних организација, ученике треба ангажовати на пословима реализације мрежа, инсталације и подешавања мрежних оперативних система, подешавању уређаја за рад у мрежи.

IV РАЗРЕД

(3+2 часа недељно, 93+62 часа годишње и 30 часова у блоку)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

Процесор (10)

Архитектура скупа инструкција. CISC и RISC сет инструкција. Типови инструкција. Наредбе за пренос података. Аритметичке наредбе. Логичке наредбе. Наредбе гранања и програмске петље. Макро наредбе. Процедуре. Потпрограми и пренос параметара. Прекид. Обрада прекида и повратак из прекидне рутине. Унутрашњи и спољашњи прекиди. Маскирање. Приоритети. Јединица за опслуживање прекида. Систем прекида рачунара. Спрега процесора са меморијом и улазно-излазним подсистемом рачунара.

Меморија (12)

Подела и параметри меморија. Технологије меморијских медијума. Главне меморије. Регистарске меморије. Магацинска меморија. Асоцијативне меморије. Кеш меморије. Кеш меморије у више нивоа. Неблокирајуће кеш меморије. Виртуелне меморије: са страничном организацијом, са сегментном организацијом и са сегментно-страничном организацијом. Кеш меморије у виртуелном меморијском простору. Меморије са преклапањем приступа. Видео меморије.

Начини обраде података (6)

Пакетна обрада. Мултипрограмирање. Рад у раздељеном времену. Рад у реалном времену. Мултипроцесирање.

Системски софтвер (40)

Подела системског софтвера. Програмски систем. Програмски преводиоци. Едитори. Програми за повезивање. Оперативни систем. Улога и задаци оперативног система. Историјски развој, структура и преглед оперативних система. Структура Shell-а и Kernel-а (језгра) оперативног система.

Појам процеса и његова стања. Процеси и управљање процесима. Стања и редови спремних и блокираних процеса. Диспечер. Синхронизација и комуникација између процеса.

Обрада прекида у конкурентном окружењу. Узајамно искључивање. Deadlock откривање и превенција. Семафори.

Управљање меморијом.

Управљање физички расположивом унутрашњом меморијом. Организација и управљање виртуелном меморијом. Механизам пребацивања (swapping) и партиционисање. Статичке и динамичке партиције. Странична организација меморије и сегментација.

Управљање спољашњом меморијом.

Управљање датотекама. Системи датотека. Садржај, организација и структура директоријума. Хијерархијска организација фајл система. Операције над фајловима. Права приступа. Евиденција и додела слободног простора на дисковима.

Управљање уређајима.

Управљачки блок уређаја. IO процедуре и драјвери уређаја. Блок IO захтева. Семафори чекања на захтев и на завршетак операције. Баферовање. SPOOLing. Директан приступ меморији.

Сервери.

Улога и значај мрежних оперативних система. Microsoft Windows Sever оперативни системи. Дефинисање улога сервера у мрежном окружењу;. Подешавање и тестирање TCP/IP сервиса – DNS, DHCP, WINS; Активни директоријум, MMC конзола, креирање налога и конфигурисање и контрола групних полиса; Конфигурисање File сервер-а, рад са дисковима, и дељеним ресурсима; Конфигурисање Microsoft IIS Web сервер-а; Конфигурисање удаљеног приступа рачунарским системима; Креирање резервне копије и опоравак система.

Базе података (25)

Увод у базе података. Систем за управљање базама података (DBMS). Логичка и физичка независност података. Модел података. Хијерархијски, мрежни, релациони и проширени релациони модел. Ентитети. Атрибути. Кључ. Непотпуне информације и NULL-вредности. Везе. Кардиналност везе. Дијаграм ентитети-везе. Релациони модел (ER модел). Релација. Услови интегритета. Трансформација модела ентитети-везе у релациони модел. Логичке зависности, нормализација, нормалне форме, нормализовани релациони модел. Језици база података. Релациона алгебра, релациони рачун, релациони језици података (SQL, QUEL). Неки проблеми имплементације базе података. Интегритет и безбедност података. Администрирање базе података. Заштита од неовлашћеног приступа. Извршење упита. Компилатор упита. Опоравак базе података. Обрада трансакција. Објектно-оријентисани и објектно-релациони системи за управљање базама података. Клијент-сервер и дистрибуирани системи за управљање базама података. Системи за интеграцију информација. Примери система за управљање базама података.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (62)

1. Повезивање компонената рачунарског система. Магистрале код PC-а.

2. Централна јединица: локализација модула, тестирање, замена модула.

3. Тестови за проверу исправности.

4. Архитектура микропроцесора 8086: блок шема, опис основних компоненти, начин функционисања.

5. Управљачки сигнали микропроцесора: шема, функције сигнала.

6. Начини адресирања: формирање ефективне адресе, примери.

7. Аритметичко логичка јединица: реализација операција, примери.

8. Меморије: врсте, локализација, замена.

9. Инсталација мрежног оперативног система нпр. Microsoft Windows Sever.

10. Дефинисање улога сервера у мрежном окружењу

11. Инсталација сервера базе података (нпр. MS SQL server или MySQL server)

13. Пројектовање шеме релационе базе података нпр. Power Designer

14. Креирање базе података у серверу базе података

15. Унос, брисање и ажурирање података

16. Приступ подацима из базе података

17. Претраживање база података.

18. Погледи и индекси.

НАСТАВА У БЛОКУ (30)

Реализује се у сервисима или рачунским центрима. Ученици треба да ангажују на пословима од одабира конфигурације, преко склапања нових и надоградње постојећих конфигурација. Рад на тестирању рачунарских система, анализи квара, поправци и замени делова. Повезивање и инсталација периферних уређаја. Инсталација оперативног система, подешавања оперативног система и инсталација апликативног софтвера. Повезивање рачунара у групе и домене. Анализа клијент-сервер организације. Инсталација оперативног система сервера. Инсталација оперативног система радних станица. Подешавање мрежног сервера. Подешавања протокола мреже. Подешавање радних станица. Упознавање са практичним проблемима приликом организације рачунарских мрежа.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици, а лабораторијске вежбе у рачунарској лабораторији са рачунарима који су међусобно повезани у локалну мрежу и на Интернет.

Подела одељења на групе: Приликом реализације лабораторијских вежби одељење се дели у три групе. Вежбе се реализују кроз два спојена часа практичним реализовањем предвиђених активности.

Блок настава се реализује у току (или на крају) школске године у школи, сервисима или рачунским центрима. Кроз наставу у блоку ученици, у оквиру тимова треба да реализују предвиђене задате.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји рачунара су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Теоријске садржаје предмета повезати са лабораторијским вежбама и наставом у блоку. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Наставни предмет РАЧУНАРИ се остварује у трећем и четвртом разреду са јасно подељеним областима. У трећем разреду се посматра рачунар као целина састављена из конкретних функционалних компоненти. Свака од тих функционалних компоненти рачунара се детаљно обрађује са три аспекта: намена, начин рада и карактеристике. Свака компонента је представљена адекватном блок шемом. У четвртом разреду се детаљније обрађују сам процесор и меморија као хардверски делови рачунарског система. У софтверском делу детаљније су обрађени оперативни системи као део системског софтвера и базе података.

Рачунари за 3. разред представљају увод у саму технику и начин функционисања рачунара. Основа програма је БЛОК ШЕМА РАЧУНАРА. Почиње се са системима за нижу о6раду података и наставља се према сложенијим системима. Код система за нижу обраду података, сва објашњавања се изводе преко блок шема и практичних примера, како би се што лакше схватило функционисање целог рачунара.

При о6ради меморије проучити прво параметре а затим нека решења меморије у складу са наведеним параметрима: регистарска, магацинска итд. Наравно, користити сваку прилику да се ученици директно упознају са различитим меморијским модулима, њиховим карактеристикама и местима у којима се они примењују.

Област која је раније постојала: улазни уређаји и медијуми за чување података, сада је подељена на два дела ради хомогенизације наставних тема. За сваки од улазно-излазних уређаја посебно обратити пажњу на функционалну блок-шему, карактеристике и начин рада сваког од обрађених уређаја.

При обради теме медијуми за чување података, такође је неопходно да се нагласак стави на принцип рада, начин организације, брзину и капацитет сваког од медија. Без обзира на актуелност неког од медија (уколико се ради о неким медијима који се све ређе користе), добродошло је да се ученици упознају са основним принципима функционисања и технологијом. Сваку лекцију из теоријске наставе је могуће пропратити лабораторијским вежбама, у складу са опремом која је у кабинету на располагању, уз обиље очигледних наставних средстава: симулатора, избачених из употребе хард-дискова, дискета, оптичких медијума, флеш меморија итд.

РАЧУНАРИ за 4. разред представљају логички наставак програма рачунари за 3. разред. Нагласак је на дубљем (потпунијем) упознавању рада самог процесора, оперативне меморије, упознавање структуре оперативних система.

При обради начина повезивања рачунара, дати основне карактеристике појединих начина повезивања компоненти рачунарских система уз помоћ блок шема. На вежбама обрадити и магистрале. Набројати начине обраде и дати основне карактеристике за сваки од њих. Навести примере конкретних примена. Код реализације веж6е о централној јединици отварати PC, показати основне модуле и могућност замене.

При обради процесора користити микропроцесор 8086. Обрадити врсте регистара и њихову примену. На вежбама преко блок шеме објаснити начин функционисања основних јединица овог процесора. Сваку врсту адресирања посебно објаснити илуструјући примерима. На вежбама задати што више примера са упитима и задацима. Код унарних операција објаснити комплементирање и померање уз коришћење одговарајућих блок шема. За бинарне операције проучити сабирање и одузимање бинарних бројева (сабирач и одузимач). На вежбама задати што више примера за увежбавање реализације аритметичких операција.

Дефинисати прецизно параметре меморије. Дати организациону шему меморије помоћу које се може сагледати принцип читања и уписа података. Детаљно обрадити поједине врсте меморија а посебно оперативну меморију. На вежбама на PC-ју извршити локализацију свих меморија и показати могућности замене и проширења.

У оквиру области "СИСТЕМСКИ СОФТВЕР" дати поделу системског софтвера. Потребно је упознати ученике са начином функционисања неког конкретног оперативног система (Microsoft Windows Sever оперативни системи) који подржава клијент - сервер начин рада. У том делу пожељно је детаљније описати услуге сервера и начин њиховог функционисања. Сама област се без практичних вежби може врло тешко обрадити. Зато је предлог да се упоредо са теоријским лекцијама раде и лабораторијске вежбе са конкретним оперативним системом. На тај начин ће ученици усвојити појмове као што су управљање процесима, управљање меморијом, сервери итд. После сваке урађене вежбе ученици пишу извештај о раду.

"БАЗЕ ПОДАТАКА" је област везана за лабораторијске вежбе и практичан рад. При изради конкретних годишњих наставних планова обавезно је синхронизовати теорију са радом у лабораторијама. За сваког ученика је неопходно обезбедити рачунар. Са новим терминима везаним за базе података ученици ће се најлакше упознати кроз неки пројекат који би заједно радили подељени у групе. Било да се ради о симулацији неког великог система или о решавању неког конкретног проблема уз коришћење базе података, потрудити се да сваки ученик узме учешће у том пројекту. Ово се нарочито односи на фазу пројектовања, креирања, попуњавања и прегледа базе података. Могуће је комбиновати познавање функционисања самих база података са предметом програмирање и то искористити на часовима лабораторијских вежби или као теме за практичан завршни испит ученика.

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ЛАБОРАТОРИЈСКИХ ВЕЖБИ И НАСТАВЕ У БЛОКУ

Настава се организује у школским радионицама и лабораторијама, рачунским центрима а једним делом у производним и развојним погонима и сервисима. У лабораторијама се настава изводи у групама. Величина групе зависи од материје која се обрађује, односно од организације рада. Приликом теоријске припреме вежбе препоручују се групе величине трећине одељења. У фазама реализације конкретних практичних задатака, развоју софтвера или сервисне радионице, погодне су групе од два до три ученика.

За обављање вежби, такође је неопходно да кабинет буде опремљен рачунарима који су међусобно повезани у локалну мрежу и на Интернет (рачунарска учионица). Један рачунар би требало да ради као наменски сервер. Уколико постоји могућност, било би добро да се што више вежби организује у амбијенту радионице за сервисирање рачунара. У кабинету би требало да буде поред стандардних алата за

сервисирање и већи број матичних плоча, аудио, видео, мрежних, модемских итд. картица, као и меморијских модула, каблова и рачунарских напајања.

У трећем разреду пажња је посвећена пре свега анализи функционисања радних станица (или самосталних рачунара) и повезивању улазно излазних уређаја. Неопходно је да се ученици упознају са начином рада сваке компоненте и њеним карактеристикама. Обратити пажњу на најзначајније карактеристике компоненти као што су: модел, произвођач, могућности, компатибилност, управљачки софтвер (драјвери), подршка од стране других великих произвођача (компатибилност). За сваку компоненту, поред теоријског упознавања, потребно је практично реализовати поступке монтаже и мерења карактеристичних величина уз употребу одговарајућих технолошких поступака, алата и инструмената.

У четвртом разреду обратити пажњу пре свега на анализу рада целог рачунарског система (рачунарска мрежа и организација у оквиру ње). Практично тестирати функционисање мрежних сервера. Дефинисати улоге сервера у мрежном окружењу.

При раду са конкретним рачунарским компонентама обратити посебну пажњу на микропроцесоре и меморију (RAM). Уколико постоје могућности практично реализовати и демонстрирати функционисање независног микрорачунарског система и повезивање периферних уређаја са њим.

Настава у блоку 4. разреда представља завршну фазу образовања и коначну проверу стечених знања. Због тога, током ове праксе, ученик треба да реализује задатке на радним местима и пословима овог образовног профила при чему се практично проверавају знања из стручних предмета.

За сваки радни дан наставе у блоку, ученик је у обавези да води свој дневник рада. Настава у блоку може се организовати и у току године, тако да ученици раде у једној смени а професор у другој, како се не би губили часови у другим одељењима. Блок може бити предвиђен распоредом и на крају школске године.

ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА

III РАЗРЕД

(2 часа недељно, 70 часова годишње)

Садржаји програма, плана и упутство овог предмета су исти као код образовног профила електротехничар електронике.

Разлику од осам часова реализовати за утврђивање и систематизацију стечених знања.

РАЧУНАРСКЕ МРЕЖЕ И КОМУНИКАЦИЈЕ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ:

Циљ наставе предмета рачунарске мреже и комуникације је упознавање ученика са основним појмовима о рачунарским мрежама и комуникацијама помоћу рачунара.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање ученика са значајем рачунарских мрежа и њиховом применом;
- упознавање ученика са начином функционисања рачунарских мрежа и начином преноса података кроз мрежу;
- стицање знања о врстама рачунарских мрежа и комуникационим уређајима који се користе у мрежама;
- упознавање ученика са потребом заштите и начинима остваривања заштите података на мрежи;
- стицање знања о локалним рачунарским мрежама као и организацији Интернет мреже;
- упознавање ученика са коришћењем телефонске мреже у рачунарству;
- упознавање ученика са израдом техничке документације за малу рачунарску мрежу;
- овладавање неопходним вештинама при физичком повезивању рачунара у мрежу.

IV РАЗРЕД

(2+1 час недељно, 62+31 час годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

Основни појмови (6)

Структуре рачунарских мрежа. Подмрежа са каналом између две тачке (веза тачка - тачка). Подмрежа са каналом за расипање порука (веза више тачака). Мрежне архитектуре. Стандардизација рачунарских мрежа. OSI модел.

Физички пренос. Карактеристике комуникационих медија (12)

Теоријске основе. Подела линија. Фреквенцијски мултиплекс. Мултиплекс са синхроном поделом времена. Dial up везе. Комуникациони медији (UTP, STP). Коаксијални каблови. Оптички кабл. Бежични комуникациони медији. Инфрацрвени и ласерски пренос. Радиоталаси. Зрачење расутог спектра. Сателитски пренос. Врсте преноса. Аналогни пренос. Телефонија. Целуларни мобилни и радиотелефони. Модеми. Дигитални пренос. AD-DA конверзија. Паралелни и серијски пренос

података. Асинхрони серијски пренос. RS-232C стандард. RS-485 стандард. ISDN - интегрисани сервиси дигиталне мреже.

Слој повезивања (4)

Случајно управљање преносом. CSMA/CD. Ethernet. Дељено управљање преносом. Token ring. Token bus. CSMA/CS.

Мрежни слој (4)

Оквири и стварање оквира. Руковање грешкама. Протоколи. Једносмеран "стани и чекај" протокол. Једносмеран сложени протокол. Двосмерни протокол.

Транспортни слој (4)

Управљање саобраћајем. Одређивање најкраћег пута. Детерминистичко управљање саобраћајем. Адаптивни алгоритми. Централно адаптивно управљање. Изолирано управљање саобраћајем. Дељено адаптивно управљање саобраћајем.

Горњи слојеви (4)

Слој сесије. Слој презентације. Слој апликације.

Локалне мреже (8)

Стандарди локалних мрежа. IEEE 802,3 стандард и Ethernet. Протоколи локалних мрежа. Мрежни оперативни системи. Серверски програми. Proxy сервери, електронска пошта, mail сервери, web сервери. ISS сервер. Заштита података на мрежи.

Средства локалних мрежа (4)

TCP/IP протоколи и Интернет (16)

TCP/IP протокол. Транспортни слој интернета - TCP. Мрежни слој интернета - IP. Адресни систем. DSN. Прикључивање на интернет. Интернет сервиси. E/mail (Electronic mail). FTP (File Transfer Protocol). Telnet.. Gopher. WWW (World Wide Web). URL спецификације. HTTP протокол. HTML, XML, PHP, DHCP. CGI, Јава скриптови.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (31)

ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК 1 – Умрежавање рачунара (10)

1.Тема пројекта: Израда једноставне рачунарске мреже два рачунара унакрсним каблом и рачунарске мреже три и више рачунара путем комутационих уређаја нпр. свич-а или рутера. Израда плана рада на пројекту. Избор средстава за реализацију пројекта.

2.Припрема и конфигурисање рачунара за рад у мрежи (радна група и име рачунара), по потреби инсталација мрежне картице, упознавање са пасивном и активном мрежном опремом на тржишту. Упоредна анализа појединих производа.

Медијуми за пренос података: демонстрација свих медијума за пренос података, процес крумповања, израда укрштеног- crossover кабла и израда стандардног мрежног кабла (типа упредене парице – UTP или STP). Тестирање израђених каблова.

3.Спајање мреже два рачунара укрштеним каблом: повезивање рачунара, подешавање IP адресе рачунара, IP адресе специјалне намене. Пинговање рачунара и ipconfig наредба.

Умрежавање три и више рачунара путем комутационог уређаја: повезивање рачунара, подешавање IP адресе рачунара, IP адресе специјалне намене. Пинговање рачунара и ipconfig наредба.

4.Идентификација и уклањање следећих слимулираних кварова у мрежи: два рачунара са истим именом, два рачунара са истом IP адресом, неисправна мрежна картица, неисправан преносни медијум, неисправан комутациони уређај.

5.Презентација и анализа резултата пројекта. Вредновање пројекта.

ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК 2– Израда бежичне локалне рачунарске мреже (10)

1.Тема пројекта: Израда једне бежичне локалне рачунарске мреже и документације која прати пројекат. Израда плана рада на пројекту. Избор средстава за реализацију пројекта.

2.Припрема и конфигурисање рачунара за рад. Инсталација бежичне мрежне картице, упознавање са постојећом бежичном мрежном опремом на тржишту. Упоредна анализа појединих производа.

3.Монтажа и конфигурисање активне мрежне опреме (AP или бежични рутер). Заштита енкрипцијом. Стандарди (802.11 a,b,g,n). Повезивање рачунара у локалну рачунарску мрежу кроз бежични комутациони уређај.

4.Подела датотека и права приступа. Подела штампача са једне стране и инсталација мрежног штампача са друге стране. Администрација локалне рачунарске мреже.

5.Презентација и анализа резултата пројекта. Вредновање пројекта.

ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК 3 – Израда пројекта и реализација локалне рачунарске мреже (10)

1.Тема пројекта: Израда једне локалне рачунарске мреже и документације која прати пројекат. Израда плана рада на пројекту. Избор средстава за реализацију пројекта.

2.Израда комплетног пројекта рачунарске мреже (пројектни захтев и анализа пројектног захтева). Цртање и форматирање симбола који се користе у рачунарским мрежама. Премеравање и израда техничког цртежа мреже. Избор материјала и опреме и израда техничке спецификације потребне опреме и материјала. Израда предлога реализације пројекта – списак активности.

3.Монтажа и постављање комутационих уређаја. Постављање спољашње рачунарске инсталације и физичко повезивање рачунара у мрежу.

4.Тестирање постављених каблова и конекторских елемената, подешавање IP адресе рачунара. Пинговање рачунара и ipconfig/all наредба. Повезивање локалне мреже са глобалном мрежом (Интернетом), тако да сваки рачунар у мрежи има приступ интернету.

5.Презентација и анализа резултата пројекта. Вредновање пројекта.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз теоријску наставу и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици а лабораторијске вежбе се реализују у рачунарској лабораторији или другом кабинету.

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на три групе. Вежбе радити сваке друге недеље по два спојена часа. Вежбе изводити тако да се за два спојена часа ученици раде дефинисани пројекат у оквиру своје групе.

Проверу вештина стечених кроз лабораторијске вежбе, у току школске године, врше се кроз урађене пројекте и њихово презентовање.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји електричних мерења су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржај електричних мерења има природну везу са садржајима других предметима као што су: електроника и основе електротехнике. Ученицима треба стално указивати на ту везу, и по могућности, са другим наставницима организовати тематске часове. На тај начин знања, ставови, вредности и вештине стечене у оквиру наставе електричних мерења добијају шири смисао и доприносе остваривању општих образовних и васпитних циљева.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из

различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену ; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Прву област "ОСНОВНИ ПОЈМОВИ" требало би искористити за упознавање ученика са што је могуће више примера повезивања рачунара у свакодневном животу и кроз дијалог дефинисати најважније појмове који се у овој области јављају. Није неопходно детаљно разматрати сваки појам, већ пре свега, заинтересовати ученике и представити им сам садржај предмета. Указати им на значај стандардизације рачунарских мрежа и упознати их са OSI моделом који ће бити окосница градива овог предмета у току целе школске године.

"ФИЗИЧКИ ПРЕНОС. КАРАКТЕРИСТИКЕ КОМУНИКАЦИОНИХ МЕДИЈА" је наставак прве теме у којој се кроз 12 часова ученици упознају са најзаступљенијим медијима за пренос података и физичким слојем OSI референтног модела. Посебно обратити пажњу на хијерархију комуникационих медија према основним карактеристикама: брзина, поузданост, цена, намена итд.

"СЛОЈ ПОВЕЗИВАЊА" представља следећи слој OSI модела. Пожељно је да се већина метода за повезивање представи на практичним примерима, преко блок шема или презентација. Нагласити предности и мане сваке од ових метода као и места на којима се оне примењују.
"МРЕЖНИ СЛОЈ" је део наставног програма у којем је најважније упознати ученике са наменом и значајем мрежних протокола, као и начинима њиховог функционисања. Већина протокола проистеклих из основне концепције биће и касније детаљније разматрана, тако да није неопходно улазити у појединости.

Области: "ТРАНСПОРТНИ СЛОЈ" и "ГОРЊИ СЛОЈЕВИ" су као посебни делови OSI модела обрађени са по четири часа. Кроз сваку наставну тему разматрати са ученицима начине за оптимални пренос података и управљањем у информатичком саобраћају.

"ЛОКАЛНЕ МРЕЖЕ" и "СРЕДСТВА ЛОКАЛНИХ МРЕЖА" су области које се информативно обрађују и у предмету Рачунари за трећи разред. Међутим, док је у трећем разреду представљена свака мрежа својом блок шемом и основним карактеристикама, овде је нагласак на стандардима који постоје у локалним рачунарским мрежама, њиховим могућностима и оперативним системима који их подржавају. Овде је потребно да се градиво повеже са градивом из предмета

Рачунари за четврти разред, нарочито када се говори о системском софтверу, рачунарским оперативним системима који подржавају локалне мреже.

"TCP/IP ПРОТОКОЛИ И ИНТЕРНЕТ" је за ученике, вероватно, најатрактивнија област која им пружа могућност да демонстрирају своју креативност, повезујући је са предметом Програмирање. Познавање TCP/IP протокола и функционисање Интернета омогући ће ученицима да на практичним вежбама примене своје знање као електротехничари рачунара и рачунарских мрежа. Обратити пажњу на мрежни слој Интернета. Упознавање са Јава скриптовима би требало да буде комплементарно са градивом из предмета Програмирање.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ

Настава лабораторијских вежби се организује у школским радионицама и лабораторијама кроз пројектне задатке. Ученици се организују у групе. Величина групе зависи од материје која се обрађује, односно од организације рада. Приликом теоријске припреме вежбе препоручују се групе величине трећине одељења. У фазама реализације конкретних практичних задатака погодне су групе од три до четири ученика. Уколико се ради у групи, за сваког ученика јасно дефинисати задатке и целине које треба самостално да уради.

Теме пројектних задатака. За реализацију пројектног задатка ученици користе знања стечена у оквиру предмета Рачунарске мреже.

Израда плана рада на пројекту. Објаснити ученицима све фазе израде пројекта појединачно: одређивање задатка пројекта, истраживање на задату тему, прикупљање података, рад на пројекту, тестирање функционалности пројекта, представљање пројекта циљној групи, евалуација пројекта.

Избор средстава за реализацију пројекта. У односу на одабрану тему разговарати са ученицима и сачинити избор потребних програма и алата за израду пројекта.

Израда пројекта. Број часова који је на располагању распоредити тако да се највише часова посвети изради пројекта. Пратити ученике у раду и подстицати их на самосталан рад.

Вредновање пројекта. Приказати и презентовати урађене пројекте одељењу или широј заједници. Коментарисати и анализирати представљене пројекте заједно са ученицима. Разговарати о тешкоћама на које су ученици наилазили током реализације пројекта и на које начине су их превазишли.

ОСНОВЕ АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА

IV РАЗРЕД

(3+1 час недељно, 93+31 час годишње и 30 часова у блоку)

Садржаји програма, плана и упутство овог предмета су исти као код образовног профила електротехничар електронике за теорију и лабораторијске вежбе.

НАСТАВА У БЛОКУ (30 часова годишње)

Упознавање радне организације, организације рада у њој и објекта регулације. Прелиминарно упознавање с елементима аутоматизације: мерним претварачима, регулаторима и извршним органима.

Детаљно упознавање с мерним претварачима и индикаторима. Мерење излазних величина, контрола исправности и замена неисправних. Упознавање с преносним водовима, дискриминаторима, итд.

Упознавање с регулаторима; провера исправности, подешавање регулатора. Упознавање с извршним органима. Двоположајни и троположајни регулатори.

Упутство за реализацију наставе у блоку: обављати у радној организацији где постоје системи регулације. На почетку ученике упознати с мерама ХТЗ заштите. Наставу обављати првенствено демонстративно уз објашњење поступака експлоатације и поправке уређаја.

За сваки радни дан наставе у блоку, ученик је у обавези да води свој дневник рада. Пожељно је да он буде рађен рачунаром, јер се на такав начин добија на његовом квалитету, а истовремено ученик се навикава на педантност и прецизност у изради техничких списа и документација, што је значајно и са васпитне стране.

ПРАКТИЧНА НАСТАВА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета практична настава је оспособљавање ученика за самосталан и тимски рад у пројектовању, израда, контроли, тестирању, руковању, одржавању и сервисирању подсклопова, склопова и уређаја за обраду података.

Задаци наставе предмета су:

- стицање практичних искустава, паралелно са теоријским садржајем;
- овладавање вештинама и умећем у руковању алатом, прибором и мерним уређајима;
- стицање навика за систематски приступ послу, уз придржавање техничких прописа, правила и упутстава, примењујући прописане заштитне мере;
- развијање смисла за утврђени редослед радњи приликом руковања алатом, прибором, уређајима и опремом;

оспособљавање ученика за самостално коришћење монтажних и електричних схема и остале техничке документације при изради, контроли и проналажењу и отклањању кварова;

оспособљавање за операторске и програмерске послове у рачунским центрима;

оспособљавање за даље самостално усавршавање у области рада образовног профила.

II РАЗРЕД

(2 часа недељно, 74 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОД (2)

Радно место, алат, прибор. Заштита на раду. АБХ заштита. Заштита од напона додира. Противпожарна заштита.

ТЕХНОЛОШКИ ПОСТУПЦИ СПАЈАЊА ЕЛЕМЕНАТА (4)

Лемљење. Лемљење спојева на мрежици од металне жице. Израда мрежне жичане коцке помоћу спајања лемљењем.

УНИВЕРЗАЛНИ ИНСТРУМЕНТИ (4)

Руковање и употреба.

Осцилоскоп: руковање и употреба.

ЕЛЕКТРОНСКЕ КОМПОНЕНТЕ (22)

Подела, својства, поступци при монтажи, мерења, обележавања, контрола исправности:

Отпорници.

Кондензатори.

Калемови и пригушнице.

Трансформатори.

Електромагнетне електронске компоненте.

Механичке електронске компоненте.

Штампане везе.

Основни технолошки поступци у микроелектроници. Диоде, транзистори.

Полупроводничка интегрисана кола.

Оптоелектронске компоненте.

ИЗРАДА ОСНОВНИХ ЕЛЕКТРОНСКИХ КОЛА ПОДСКЛОПОВА, СКЛОПОВА И УРЕЂАЈА (44)

Појачавач са транзистором. Инвертор. Усмерач. "ИЛИ", "И", "НИЛИ", "НИ" кола. Осцилатор. Израда исправљача напона за џепне калкулаторе. Израда извора за напајање за џепне и стоне калкулаторе. Монтажа калкулатора. Пуњење плоча електронике стоних калкулатора и других уређаја из производног програма (електронски сат, дисплеј). Лемљење елемената на плочама електронике; за уградњу у средства за средњу и вишу обраду података.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз практичне вежбе

Место реализације наставе: Кабинет/радионица за практичну наставу.

Подела одељења на групе: Приликом реализације практичне наставе одељење се дели на две групе.

Препоруке за реализацију наставе: На почетку наставе урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послуже као оријентир за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе.

У уводном делу двочаса наставник истиче циљ и задатке одговарајуће наставне јединице, затим реализује теоријски део неопходан за практични рад ученика у кабинету. Уводни део двочаса, у зависности од садржаја наставне јединице, може да траје највише 30 минута. Након тога организовати активност која, у зависности од теме, подстиче изградњу практичних вештина, анализу, критичко мишљење, интердисциплинарно повезивање. Активност треба да, поред практичног рада, укључује и повезивање садржаја различитих наставних предмета), тема и области са којима се сусрећу изван школе. Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење и подстичу формирање ставова, уверења и система вредности у вези са развојем креативности, способности вредновања и самовредновања.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета, нпр.: рачунарски системи, електроника II, дигитална електроника и програмирање); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Настава се изводи у групи ученика (половина одељења у другом разреду), а у појединим случајевима (развој сервисне радионице, рачунски центри) и у групи од два до три ученика, зависно од расположивог простора. У II разреду пажња је посвећена руковању алатом и упознавању електронских компоненти, као и поступцима при монтажи компонената и изградњи основних електронских кола. За сваку компоненту, поред теоријског упознавања потребно је практично реализовати поступке монтаже и мерења карактеристичних величина, уз употребу одговарајућих технолошких поступака, алата и инструмената. У делу израде основних електронских кола, практично реализовати наведена кола, при чему треба користити разне могућности монтаже:

- на редним спојкама
- на мосту
- на растер плочи
- на универзалној штампаној плочи
- на оригиналној штампаној плочи

Практична обука је везана за уређаје и средства за обраду података на разним нивоима. Састоји се од поступака коришћења техничке документације, каталога, израде и монтаже уређаја, контроле и тестирања, проналажења и отклањања кварова, руковања и одржавања уређаја.

Практична настава у IV разреду представља завршну фазу образовања и коначну проверу стечених знања како теоријских тако и практичних. Током ове праксе, ученик треба да реализује задатке на радним местима и пословима овог образовног профила, при чему се практично проверавају знања из стручних предмета.

Практична настава треба да се обави реализацијом одређеног задатка који ће садржати елементе пројектовања, реализације, контроле, тестирања, сервисирања и експлоатације.

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

МАТУРСКИ ИСПИТ

Матурски испит у средњим стручним школама ученици полажу у складу са Правилником о плану и програму образовања и васпитања за заједничке предмете у стручним и уметничким школама – Садржај и начин полагања матурског испита у стручној и уметничкој школи („Службени гласник СРС - Просветни гласник”, број 6/90 и „Просветни гласник”, бр. 4/91 7/93, 17/93, 1/94, 2/94 2/95, 3/95, 8/95, 5/96, 2/02, 5/03, 10/03, 24/04, 3/05, 6/05, 11/05, 6/06, 12/06, 8/08, 1/09, 3/09, 10/09, 5/10 и 8/10).

Матурски испит се састоји из заједничког и посебног дела.

А. Заједнички део обухвата предмете који су обавезни за све ученике средњих стручних школа, а према програму који су остварили у току четворогодишњег образовања:

1. Српски језик и књижевност

Б. Посебни део обухвата:

1. матурски практичан рад са усменом одбраном рада,

2. усмени испит из изборног предмета.

1. Матурски практичан рад састоји се из пројекта, израде дела машине, уређаја, инсталације, макете и сл., утврђивања квара или неисправности уређаја, инсталације, макете и сл, сервисирање уређаја, инсталације, макете и сл.

Садржаји практичног рада, односно његови задаци дефинишу се из садржаја програма стручних предмета из следећих области карактеристичних за образовни профил електротехничар рачунара:

- програмирање,
- рачунари,
- основе аутоматског управљања, и
- пренос података.

Садржаји усмене провере знања проистичу из садржаја програма матурског практичног рада и односе се на знања из предмета (области) из којих је рађен матурски практичан рад.

2. Испит из изборног предмета:

- математика,
- електрична мерења и мерења у електроници,
- електроника I и II,
- програмирање,
- рачунари,

- основе аутоматског управљања, и
- пренос података.

Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈА

ЕЛЕКТРИЧНА МЕРЕЊА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета електрична мерења је стицање знања о основним појмовима из области електричних мерења, овладавање вештинама коришћења различитих мерних инструмената и прибора неопходних за рад у електротехничкој струци као и оспособљавање ученика да ефикасно и рационално користе мерни алат и прибор уз развијање навика за чување здравља и придржавање мера заштите на раду.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање мерних инструмената и прибора као и начина њихове употребе;
- стварање и развијање радних навика, самосталности и одговорности према раду код ученика при коришћењу одговарајућих мерних инструмената;
- овладавање вештинама правилног коришћења уређаја, различитих мерних инструмената и прибора;
- овладавање вештинама очитавања резултата при мерењу, њиховом обрадом и графичким приказивањем;
- стицање знања потребних за обављање мерења и испитивања у електротехничкој струци;
- развијање прецизности, рационалности и креативности у раду са различитим мерним инструментима и прибором;
- примена стечених знања и вештина у савладавању програма других наставних предмета;
- упознавање са применом микрорачунара у мерењу;

II РАЗРЕД

(2+1 час недељно, 74+37 часова годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

УВОД У ЕЛЕКТРИЧНА МЕРЕЊА (4)

Дефиниција мерења; физичке величине (основне и изведене); међународни систем јединица SI, класификација и методе мерења. Јединице преноса.

ГРЕШКЕ (4)

Апсолутна и релативна грешка. Врсте грешака: грубе, случајне, систематске. Обрада резултата. Представљање резултата мерења. Класе тачности.

ПРИБОР ЗА ЕЛЕКТРИЧНА МЕРЕЊА (6)

Стални и променљиви отпорници, кондензатори, калемови, извори напона, трансформатори итд. Чланкасти ослабљивачи. Ћелијски ослабљивачи. Фреквенцијски компензовани ослабљивачи.

ИНСТРУМЕНТ СА КРЕТНИМ КАЛЕМОМ (8)

Принцип рада инструмента са кретним калемом. Проширење мерног опсега за струју. Проширење мерног опсега за напон. Мерење отпорности. Мерење наизменичне струје и напона.

МЕРЕЊЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ОТПОРНОСТИ И МЕРЕЊЕ СНАГЕ (2)

Мерење отпорности и снаге UI методом.

ОСЦИЛОСКОПИ (16)

Катодна цев. Блок шема осцилоскопа. Генератор временске базе. Синхронизација. Вертикални канал; електронски преклопник. Фреквенцијски компензована сонда. Мерење једносмерног и наизменичног напона, појачања и слабљења, учестаности и фазне разлике калибрисаним осцилоскопом.

ЕЛЕКТРОНСКИ ГЕНЕРАТОРИ (4)

Опште карактеристике и подела електронских генератора. RC генератори. Генератори функција.

МЕРЕЊЕ ФАКТОРА ИЗОБЛИЧЕЊА (2)

Ефективна вредност сложеног периодичног сигнала. Блок шема К- метра. Мерење фактора изобличења.

ДИГИТАЛНИ ИНСТРУМЕНТИ (18)

Дигитални фреквенцметри. Блок шема дигиталног фреквенцметра. Тачност дигиталног фреквенцметра.

Дигитални мултиметри. Опште особине дигиталних мултиметара. Блок шема дигиталног мултиметра. А/Д конверзија методом двојне интеграције; Основно мерно коло са заштитом од погрешног укључивања. Претварање једносмерног напона у ниски једносмерни напон. Претварање једносмерне струје у ниски једносмерни напон. Мерење наизменичног напона и струје. Претварање ефективне вредности наизменичног напона у једносмерну. Четворожично мерење ниских отпорности. Келвинове штипаљке. Релативно мерење отпорности. Испитивање полупроводника дигиталним мултиметром. Тачност дигиталних мултиметара.

ИНСТРУМЕНТИ СА МИКРОРАЧУНАРОМ (10)

Синтетизатори учестаности. Принцип индиректне синтезе. Принцип директне синтезе. Амплитудна и фреквенцијска модулација.

Дигитални инструменти за мерење R, L, C, Q и D. Основни принцип мерења. Блок шема RLC метра. Елиминација грешака проузрокованих паразитним елементима.

Осцилоскопи са дигиталним памћењем.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (37)

1. Инструменти и прибор

2. Мерење једносмерног и наизменичног напона и струје

3. Променљиви отпорник као реостат и потенциометар

4. Провера Омовог закона у колу једносмерне и наизменичне струје

5. Провера I Кирхофовог закона у колу једносмерне и наизменичне струје

6. Провера II Кирхофовог закона у колу једносмерне и наизменичне струје

7. Мерење отпорности и снаге помоћу волтметра и амперметра у колу једносмерне и наизменичне струје

8. Ослабљивачи. Мерење нивоа, појачања и слабљења у децибелима

9. Подешавање осцилоскопа. Подешавање фреквенцијски компензоване сонде

10. Мерење једносмерног и наизменичног напона осцилоскопом

11. Мерење учестаности осцилоскопом

12. Мерење фазне разлике осцилоскопом

13. Мерење коефицијента изобличења К-метром

14. Основна мерења дигиталном мултиметром. Испитивање полупроводника дигиталним мултиметром. Четворожично мерење ниских учестаности

15. Мерење R, L и C дигиталним RLC-метром

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз теоријску наставу и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици а лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији за електрична мерења.

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на две групе. Вежбе радити сваке друге недеље по два спојена часа. Вежбе изводити тако да се за два спојена часа ураде мерења, израчунавања и дијаграми. Уколико могућности дозвољавају, сви ученици треба да раде исту вежбу, или радити у циклусима до највише пет вежби.

Проверу вештина стечених кроз лабораторијске вежбе, у току школске године урадити најмање два пута, кроз одбрану вежби.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји електричних мерења су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржај електричних мерења има природну везу са садржајима других предметима као што су: електроника и основе електротехнике. Ученицима треба стално указивати на ту везу, и по могућности, са другим наставницима организовати тематске часове. На тај начин знања, ставови, вредности и вештине стечене у оквиру наставе електричних мерења добијају шири смисао и доприносе остваривању општих образовних и васпитних циљева.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других

предмета и др.); тимски рад; самопроцену ; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију.

У уводном делу предмета треба обновити основне појмове о физичким величинама и јединицама, затим треба дефинисати мерење ових величина.

Јединице преноса дати за отпорности од 600Ω, али навести и друге случајеве.

Приликом обраде прибора за електрична мерења, поред објашњења показати примере прибора и објаснити њихове главне карактеристике и намену. Приликом обраде ослабљивача урадити неколико задатака.

Инструмент са кретним калемом обрадити више описно, не залазећи у детаље конструкције. Извести израз за момент силе. Код проширења мерног опсега за мерење струје нагласити да се микроамперметар прикључује за отоке. Исто тако обрадити прорачун отпорности за проширење мерног опсега волтметра. Мерење отпорности обрадити помоћу амперметра са променљивом осетљивошћу којем се додаје стални отпорник. Мерење наизменичних величина обрадити помоћу датих диода који служе за усмеравање наизменичних величина.

Катодну цев обрадити у основном облику. Блок шему осцилоскопа дати у обиму који ученици могу да запамте. Уз блок шему генератора временске базе дати и таласне облике. При обради вертикалног канала осцилоскопа обрадити улаз у вертикални канал, ослабљивач, заштиту од погрешног укључивања и напоменути да се сигнал даље појачава појачавачким степенима. Електронски преклопник обрадити с диодама. Нагласити да се приликом мерења нормално употребљава фреквенцијски компензована сонда, а обична само у посебним случајевима.

Код генератора дати и поделу учестаности на врло ниске, ниске, средње итд. Саму обраду генератора свести на обраду блик шеме и основних карактеристика.

Извести израз за ефективну вредност сложеног периодичног сигнала и дефинисати фактор изобличења. Дати блок шему К-метра и принцип мерења фактора изобличења.

Поновити основну дефиницију учестаности и објаснити њену примену код дигиталних фреквенцметра. Мерење ниских учестаности обрадити са продуженом временском базом. Објаснити употребу НФ филтра или сонде за елиминацију ВФ сметњи.

У блок шеми дигиталног мултиметра дати претвараче осталих електричних величина у ниски једносмерни напон и основно мерно коло. А/Д конверзију обрадити помоћу блок шеме и таласних дијаграма. Обрадити заштиту од погрешног укључивања код

свих мерења и навести случајеве када та заштита не функционише. Уз четворожично мерење ниских отпорности дати низ примера. Код мерења на уграђеним елементима обрадити случај без укљученог напајања и с њим; додати мерење с ниским напоном (0,3 V).

Обрадити основни принцип синтезе са фазно затвореном петљом уз временске дијаграме. Директну дигиталну синтезу обрадити на нивоу блок шеме. Код објашњења амплитудне и фреквенцијске модулације временске дијаграме цртати један испод другог.

Код обраде мерења Q-фактора дати физичко објашњење скин ефекта и његов утицај на отпорност калема. Код мерења R, L, C, Q и D обрадити основни принцип, затим дати блок шему и елиминацију утицаја паразитних елемената.

Уколико могућности дозвољавају, сви ученици треба да раде исту вежбу, или радити у циклусима до највише пет вежби. Вежбе радити сваке друге недеље током два спојена часа, када треба да се уреде мерења и заврши извештај. Посебну пажњу посветити безбедности ученика приликом рада са мрежним напоном. За време рада у лабораторији одељење се дели на две групе.

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

ЕЛЕКТРОНИКА И МАТЕРИЈАЛИ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљеви наставног предмета електроника и материјали су:

- стицање функционалне писмености (природно-научне, математичке, техничке);
- систематско стицање знања о физичким појавама и процесима у електроници и њихово разумевање на основу модела и теорија;
- стицање основних знања о електротехничким материјалима, њиховим карактеристикама и улози у електротехници;
- систематско стицање знања о основним електронским елементима; њиховим карактеристикама и примени у електронским колима;
- оспособљавање ученика за примену знања и решавање проблема и задатака у новим и непознатим ситуацијама;
- активно стицање знања о појавама и применама у електроници кроз истраживачки приступ;

стицање радних навика, одговорности и способности за самосталан рад и за тимски рад;

стицање знања за остале стручне предмете;

формирање основе за даље образовање.

Задатак наставе предмета електроника и материјали јесте стварање разноврсних могућности да кроз различите садржаје и облике рада, применом савремених методичких и дидактичких поступака у настави, циљеви и задаци образовања у целини, као и циљеви наставе буду у пуној мери реализовани.

Остали задаци наставе предмета су да ученици:

развијају функционалну писменост (природно-научна, математичка, техничка);

развијају начин мишљења и расуђивања у електроници;

буду оспособљени за примену различитих метода мерења у електроници;

стекну способност за уочавање, формулисање, анализирање и решавање проблема;

развијају компетенције за извођење једноставних истраживања и мерења;

развијају логичко и апстрактно мишљење и критички став у мишљењу;

схвате значај електронике у савременој технологији;

развијају способности за примену знања из електронике;

развијају правилан однос према заштити, обнови и унапређењу животне средине;

развијају мотивисаност за учење и заинтересованост за садржаје електронике;

развијају радне навике, одговорност и способност за примену

стечених знања

II РАЗРЕД

(3+1 час недељно, 111 + 37 часова годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

УВОД (4)

Увод у предмет. Кристална структура полупроводника. Полупроводници N и R типа.

ДИОДЕ (16)

Образовање PN споја. Директно и инверзно поларисани PN спој. Карактеристика PN споја. Пробој PN споја. Диоде. Усмерачи (једнострани усмерач, двострани усмерач,

Грецов усмерач). Стабилизаторске диоде и њихова примена. Капацитивност PN споја; варикап диоде. Врсте диода (усмерачке, прекидачке, Шоткијеве и PIN диоде)

БИПОЛАРНИ ТРАНЗИСТОРИ (20)

Принцип рада транзистора на моделу са заједничким емитором. Основне компоненте струја у транзистору. Коефицијенти струјног појачања. Начини везивања транзистора. Улазне и излазне карактеристике транзистора. Ограничења у раду транзистора. Параметри транзистора. Еквивалентна шема транзистора. Хлађење полупроводника. Прорачун расхладног кола. Опште особине појачавача. Појачавач са заједничким емитором. Радна права и радна тачка. Узроци нестабилности радне тачке. Стабилизација радне тачке. Еквивалентна шема појачавача са заједничким емитором, појачање струје и напона, улазна и излазна отпорност.

ФЕТ-ови (13)

Принцип рада спојних транзистора са ефектом поља (JФЕТ-а) на моделу са заједничким сорсом. Статичке карактеристике JФЕТ-а. Принцип рада транзистора са ефектом поља са изолованим гејтом (MOSFET-ова са индукованим и уграђеним каналом). Статичке карактеристике фета MOSFET-ови са индукованим каналом. Параметри транзистора са ефектом поља, еквивалентна шема транзистора. Појачавач са заједничким сорсом; радна права и радна тачка. Аутоматски преднапон. Појачавач са заједничким сорсом; еквивалентна шема и појачање.

ВИШЕСТЕПЕНИ ПОЈАЧАВАЧИ (8)

Вишестепени појачавачи. Негативна повратна спрега. Дарлингтонов спој. Класе рада појачавача. Појачавачи снаге са комплементарним паром транзистора.

ОСЦИЛАТОРИ (4)

Позитивна повратна спрега; Баркхаузенов услов осциловања

RC осцилатори са Виновим мостом.

Колпицов осцилатор.

ТРАНЗИСТОР КАО ПРЕКИДАЧ (5)

Биполарни транзистор као прекидач. MOSFET као прекидач.

ТИРИСТОРИ (3)

Триодни тиристор. Триак и диак.

ОПТОЕЛЕКТРОНИКА (6)

Фотодиоде, фототранзистори и фотоотпорници. Светлеће полупроводничке диоде. Фотоспојнице. Ласерске диоде. Течни кристали.

УВОД У ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКЕ МАТЕРИЈАЛЕ (1)

Значај електротехничких материјала. Подела електротехничких материјала.

ПРОВОДНИЦИ (10)

Опште особине проводника. Подела проводника. Материјали високе проводности. Легуре које се користе као проводници. Материјали за отпорнике. Неметални материјали за проводнике. Легуре за лемљење и помоћни материјали за лемљење.

ДИЕЛЕКТРИЦИ (10)

Опште особине диелектрика. Изолациони материјали. Кондензаторски материјали. Пиезоелектрични и електретни материјали. Оптичка влакна.

МАГНЕТИЦИ (11)

Опште особине магнетика. Магнетно меки материјали. Нискокоерцитивне легуре. Ферити. Магнетно тврди материјали. Магнетно тврди ферити. Магнетни материјали за памћење информација.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (37)

1. Снимање карактеристике диода
2. Усмерачи
3. Стабилизатор напона с Зенеровом диодом
4. Снимање улазних и излазних карактеристика биполарних транзистора
5. Једносмерни режим рада RC појачавача
6. Стабилизација радне тачке
7. Појачавач са заједничким емитором
8. Снимање карактеристика фета
9. Појачавач са фетом
10. Појачавач са комплементарним паром транзистора
11. Осцилатор
12. Биполарни транзистор као прекидач
13. Кола са оптоелектронским компонентама

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Наставни програм Електронике и материјала надовезује се структурно и садржајно на наставни програм физике и хемије у основној школи и наставни програм Основа електротехнике у првом разреду средње школе.

Ученици треба да науче основне појмове у електроници, основне електронске компоненте, њихове карактеристике и примену. Они треба да стекну довољна практична и теоријска знања за примену по завршетку средње стручне школе али и добру основу за даље школовање, првенствено на техничким факултетима и високим школама струковних студија.

Тежило се и смањењу укупне оптерећености ученика. Програм је растерећен тако што су изостављени сви садржаји који нису неопходни за постизање постављених циљева и задатака наставе, као и методским приступом програмским садржајима.

Начин презентовања програма

Програмски садржаји доследно су приказани у форми која задовољава осно¬вне методске захтеве наставе:

Поступност (од простијег ка сложенијем) при упознавању нових појмова и формулисању закона.

Очигледност при излагању наставних садржаја (уз сваку тематску целину побројано је више демонстрационих огледа а треба користити и симулације).

Повезаност наставних садржаја (хоризонтална и вертикална).

Програм предвиђа да се унутар сваке веће тематске целине, после поступног и аналитичног излагања појединачних наставних садржаја, кроз системати¬зацију и обнављање изложеног градива, изврши синтеза битних чињеница и закључака и да се кроз њихово обнављање омогући да их ученици у потпуности разумеју и трајно усвоје. Поред тога, сваку тематску целину требало би започети обнављањем одговарајућег дела градива из претходног разреда или из основне школе. Тиме се постиже и вертикално повезивање наставних садржаја. Веома је важно да се кроз рад води рачуна о овом захтеву Програма, јер се тиме наглашава чињеница да су све об¬ласти међусобно повезане .

Циљеви и задаци наставе остварују се кроз следеће основне облике рада са ученицима:

1. излагање садржаја теме

2. решавање квалитативних и квантитативних задатака;

3. лабораторијске вежбе;

4. коришћење и других начина рада који доприносе бољем разумевању садржај теме (домаћи задаци, семинарски радови, пројекти...);

5. систематско праћење рада сваког појединачног ученика.

Веома је важно да наставник при извођењу прва три облика наставе наглашава њихову обједињеност .

Методска упутства за предавања

Када је могуће, треба користити проблемску наставу. Наставник поставља проблем ученицима и препушта да они самостално, у паровима или у тиму дођу до решења, по потреби усмерава ученике, подсећајући их питањима на нешто што су научили и сада треба да примене.

Неке од тема могу се обрадити самосталним радом ученика кроз радионице. Такав начин рада је ученицима најинтересантнији, више су мотивисани, па лакше усвајају знање. Уз то се развија и њихово интересовање и смисао за истраживачки рад, као и способност тимског рада и сарадње. Овакав приступ обради наставне теме захтева добру припрему наставника: одабрати тему, припремити одговарајућа наставна средства и опрему, поделити ученике у групе тако да сваки појединац у групи може дати одговарајући допринос, дати неопходна минимална упутства...

На пример, за наставну тему Врсте диода ученици се могу поделити у групе од којих би свака обрађивала посебну врсту диода; у раду ученици могу да користе уџбеник, интернет, каталоге произвођача и сл...

Неке теме треба да припреме и презентују сами ученици, појединачно или у паровима. Тиме се ученици подстичу да користе стечена знања у другим предметима (Рачунарска графика и мултимедија, Рачунарство и информатика, Примена рачунара и сл.).

Методска упутства за решавање задатака

Решавање задатака је важна метода за увежбавање примене знања. Њоме се постиже: конкретизација теоријских знања; обнављање, продубљивање и утврђивање знања; кориговање ученичких знања и умећа; развијање логичког мишљења; подстицање ученика на иницијативу; стицање самопоуздања и самосталности у раду...

Оптимални ефекти решавања задатака у процесу учења остварују се добро осмишљеним комбиновањем квалитативних (задаци-питања), квантитативних (рачунских), графичких и експерименталних задатака.

Потребно је пажљиво одабрати задатке који, ако је могуће, имају непосредну везу са реалним ситуацијама. (у задацима бирати отпорнике реалне отпорности, кондензаторе реалне капацитивности и сл). Такође је важно да ученици правилно вреднују добијени резултат, као и његов правилан запис. Посебно треба обратити пажњу на поступност при избору задатака, од најједноставнијих ка онима који захтевају анализу и синтезу стечених знања.

Методска упутства за извођење лабораторијских вежби

Лабораторијске вежбе чине саставни део редовне наставе и организују се тако што се при изради вежби одељење дели на два дела а ученици вежбе раде у групама, 2-3 ученика. Вежбе по могућности организовати тако да сви ученици у групи раде једну вежбу или у циклусима до три вежбе.За сваку вежбу ученици унапред треба да добију одговарајућа упутства.

Час експерименталних вежби састоји се из уводног дела, мерења и записивања резултата мерења и обраде добијених података.

У уводном делу часа наставник проверава да ли су ученици спремни за вежбу, упознаје их са мерним инструментима и осталим деловима апаратуре за вежбу, указује на мере предострожности којих се морају придржавати ради сопствене сигурности, при руковању апаратима, електричним изворима, разним уређајима и сл.

Док ученици врше мерења, наставник активно прати њихов рад, дискретно их надгледа и, кад затреба, објашњава и помаже.

При обради резултата мерења ученици се придржавају правила за табеларни приказ података, цртање графика, израчунавање заокругљених вредности и грешака мерења (са тим правилима наставник треба да их упозна унапред а пожељно је и да их да уз писана упутства за вежбе) .

Поред уобичајених мера сигурности у лабораторији (забрана укључивања док наставник не прегледа везе, итд.), препоручује се посебна заштита од погрешног укључивања. Изворе напајања направити тако да се струја кратког споја ограничи на око 100 mA; поред ове заштите, треба ставити на ред са микроамперметрима и милиамперметрима отпорнике за ограничење струје.Часове вежби користити само за мерења на електронским елементима и колима. Ученике оцењивати на крају сваког циклуса вежби или на крају сваког полугодишта и указивати им на поступке при мерењу и обради података које не разумеју и нису савладали.

Методска упутства за друге облике рада

Један од облика рада са ученицима су домаћи задаци који садрже квалитативне и квантитативне задатке. Такви домаћи задаци односе се на градиво које је обрађено непосредно на часу и на повезивање овог градива са претходним.

За домаћи задатак могу се давати и семинарски радови које би ученици радили индивидуално или у групама.

Наставник је обавезан да прегледа домаће задатке и саопшти ученицима евентуалне грешке како би они имали информацију о успешности свог рада.

Праћење рада ученика

Наставник је дужан да континуирано прати рад сваког ученика кроз непрекидну контролу његових усвојених знања, стечених на основу свих облика наставе: предавања, решавања квантитативних и квалитативних задатака, лабораторијских вежби, семинарских радова и пројеката...

Потребно је континуирано проверавати и оцењивати знање ученика помоћу усменог испитивања, кратких (15-минутних) писмених провера, тестова на крају већих целина (рецимо, по једном у сваком класификационом периоду), контролних рачунских вежби (по једном у полугодишту) и провером експерименталних вештина.

Такође, предлажемо тестове систематизације градива на крају сваког поугодишта или на крају школске године. Припрема за овај тест, као и сам тест, требало би да осигурају трајно усвајање најосновнијих и најважнијих знања из претходно обрађених области.

Додатна и допунска настава

Додатни рад намењен је даровитим ученицима и треба да задовољи њихова интересовања за предмет. Организује се са једним часом недељно. У оквиру ове наставе могу се продубљивати и проширивати садржаји из редовне наставе, радити нови садржаји, тежи задаци, сложенији експерименти од оних у редовној настави... Ученици се слободно опредељују при избору садржаја програма. Зато је нужно сачинити индивидуалне програме рада са ученицима на основу њихових претходних знања, интересовања и способности. Корисно је да наставник позове истакнуте стручњаке да у оквиру додатне наставе одрже популарна предавања као и да омогући ученицима посете институтима, предузећима , музејима и сл. Посебно даровите ученике пожељно је упућивати на такмичења и помагати им у припреми.

Допунска настава се такође организује са по једним часом недељно. Њу похађају ученици који у редовној настави нису били успешни. Циљ допунске наставе је да ученик, уз додатну помоћ наставника, стекне минимум основних знања из садржаја које предвиђа програм.

У програму је годишњи фонд часова дат по темама. Укупан број часова који је назначен за сваку тему треба схватити као оријентациони број у оквиру којег треба реализовати одговарајуће садржаје. Тиме се наставнику индиректно указује на обим, дубину, па и начин интерпретације садржаја сваке теме. Евентуална одступања могу бити за око 10% од предвиђеног фонда часова за тему (зависно од конкретне ситуације – нпр. земљотрес, пандемија, други разлог великог губљења часова,...).

Укупан број часова предвиђен за поједине теме (а самим тим и годишњи фонд часова) сам наставник (односно Стручно веће наставника у школи) распоређује по типовима часова, тј. одређује колико ће узети за обраду нових садржаја, а колико за утврђивање и увежбавање, понављање, проверавање знања и др. По правилу, тај однос треба да буде око 2:3, тј. за обраду нових садржаја употребити до 40% укупног наставног времена, а најмање 60% за остало. Међутим, ниједан час не треба утрошити само за "предавање", тј. за излагање новог градива.

Одступање од програма може да буде и до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган у школи.

Упутства за извођење наставе

На почетку треба поновити грађу атома која је претходно обрађена у предметима основе електротехнике и хемије у првом разреду. Структуру атома представљати у једној равни, али нагласити да љуске имају облик лопте. Ковалентну везу такође поновити на основи претходно стечених знања у првом разреду. Атоме полупроводника такође представити у једној равни. Сва објашњења базирати на силицијуму као полупроводнику, а германијум само напоменути. Инверзну струју код PN споја обрадити укратко и напоменути да она има утицаја на њихов рад само у неким ретким случајевима.

Рад појединих електронских елемената првенствено објашњавати физички. Уз примену диода дати карактеристике у графичком облику, а временске дијаграме један испод другог; уз сваки облик усмерача дати начин одређивања капацитивности филтарског кондензатора. Код стабилизаторских диода дати пример прорачуна стабилизатора.

Дати еквивалентну шему π транзистора. Као најважнији узрок нестабилности радне тачке навести разлике у појединим примерцима исте врсте транзистора и температурне промене.

Појачавач са заједничким емитором обрадити детаљно (извести изразе за појачање напона и струје, улазну и излазну отпорност), а са заједничким колектором и базом само описно. Појачавач са заједничким сорсом обрадити детаљно, а остале само напоменути. Код фетова посебно истаћи одступање радне тачке због велике разлике између појединих примерака исте врсте.

Осцилаторе обрађивати на основи појачавача и кола повратне спреге уз примену Баркхаузеновог принципа.

Принцип рада тиристора обрадити на еквивалентној шеми, а триаке и диаке информативно.

Фотодиоде, течне кристале, светлеће и ласерске диоде обрадити детаљно, а фотоспојнице и фотоотпорнике информативно.

Електротехничке материјале обрађивати описно. На почетку обраде сваког материјала дати укратко његов начин добијања, затим његове главне особине и примену. Код проводника обрадити детаљно бакар и алуминијум; друге проводнике обрадити укратко. Обрадити легуре бакра детаљно, а алуминијума укратко. Обрадити укратко и материјале за електричне контакте. Код обраде материјала за лемљење обрадити легуре калаја и олова, а затим нове врсте безоловних легура калаја. Обрадити помоћне материјале за лемљење, уз напомену да се пасте за стандардна кисела лемљења не користе у електротехници. Код обраде диелектрика обрадити посебно материјале природног, а посебно вештачког порекла. Обрадити као специјалне материјале лискун и алуминијум оксид. Код обраде магнетика, нарочито обрадити трансформаторске лимове и ферите; укратко обрадити специјалне нискокоерцитивне легуре. Магнетно тврде материјале обрадити описно.

ОСНОВЕ ПРОГРАМИРАЊА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета основе програмирања је оспособљавање ученика за програмирање основних алгоритамских корака на вишем програмском језику и писање програма различитих типова сложености.

Задаци наставе предмета су:

- развијање способности за прецизно формулисање проблема различите природе;
- развијање иницијативе за формализацију и уопштавање различитих задатака и поступака решавања помоћу алгоритма;
- обучавање ученика за правилну анализу алгоритма и програма ради отклањања формалних и логичких грешака;
- усвајање основа за даље, самостално стицање знања из ове области;
- оспособљавање за програмирање основних алгоритамских корака на вишим програмским језицима, као и писање програма различите сложености.

III РАЗРЕД

(0 + 2 часа недељно, 0 + 70 часова годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

УВОДНИ ДЕО (4)

Програмски језици (историјски развој, подела и особине). Појам синтаксе и семантике програмских језика. Анализа проблема, етапе решавања задатка, кораци развоја програма.

АЛГОРИТМИ (6)

Дефиниција и својства алгоритама. Задатак и алгоритам. Графички запис алгоритма. Класификација структура алгоритама. Писање алгоритма са простом линијском структуром. Писање алгоритма са разгранатом структуром.

Израда алгоритма са цикличном структуром. Провера исправности алгоритма.

СТРУКТУРА ЈЕЗИКА И ТИПОВИ ПОДАТАКА (8)

Структура програмског језика. Структура програма. Кључне речи и идентификатори. Основни типови података, дефиниција константи и променљивих.

Покретање и упознавање радног окружења за писање програма. Креирање новог пројекта. Чување и отварање пројекта. Елементи радног окружења. Унос и приказ података.

Писање програма: дефинисање различитих типова променљивих; дефинисање различитих типова константи; унос и приказ променљивих. Превођење и извршавање програма.

ИЗРАЗИ И НАРЕДБЕ (8)

Оператори језика. Изрази. Наредбе. Првенство оператора. Оператор доделе вредности. Аритметички оператори. Релацијски оператори. Оператори поређења. Логички оператори. Оператори над битовима. Додатни оператори доделе вредности. Оператори инкрементирања и декрементирања.

Писање програма: демонстрација коришћења аритметичких и логичких израза.

ТОК ПРОГРАМА И УПРАВЉАЊЕ ИЗВРШАВАЊЕМ (8)

Ток извршавања. Доношење одлуке наредбом if и if-else. Наредба вишеструког гранања.

Писање програма: демонстрација и вежба примене наредби гранања (if и if-else).

Писање програма: демонстрација и вежба примене наредби са вишеструким гранањем (switch/case).

НАРЕДБЕ ЦИКЛУСА (12)

Савлађивање основних циклуса. Наредбе циклуса са коначним бројем понављања (for). Организација циклуса са неодређеним бројем понављања (while и do-while). Наредбе за искакање из циклуса.

Писање програма у којима ће вежбати коришћење наредбе циклуса (for).

Писање програма у којима ће вежбати коришћење наредби циклуса (while и do-while/).

ЈЕДНОДИМЕНЗИОНАЛНИ ВЕКТОР ИЛИ НИЗ (12)

Упознавање са низом као најједноставнијим и најчешће коришћеним структуираним типом података. Дефинисање низа. Иницијализација низа. Приступање елементима низа. Претраживање низа. Тражење минималног и максималног елемента низа. Сортирање низа.

Писање програма у којима ће вежбати рад са низовима, формирање и испис низа .

Писање програма у којима ће вежбати рад са низовима. Одређивање минималног и максималног елемента низа.

Писање програма у којима ће вежбати рад са низовима. Сортирање низа, претраживање низа.

ФУНКЦИЈЕ (8)

Упознавање са појмом разлагања проблема на краће и једноставније потпроблеме за чије решавање се користе функције. Указати на могућност коришћења истих функција у решавању више различитих програма. Дефиниција функције (тип повратне вредности, формални параметри). Наредба return. Функције типа void. Позив функције (стварни аргументи). Декларација функције. Стандардна библиотека функција.

Писање програма који ће садржати дефиницију и позив функције.

ДАТОТЕКЕ (6)

Отварање и затварање датотеке. Упис и читање из датотеке.

Писање програма у којима ће вежбати рад са датотекама.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Вежбе се реализују у рачунарској лабораторији.

Подела одељења на групе: Приликом реализације лабораторијских вежби одељење се дели у три групе. Вежбе се реализују кроз два спојена часа практичним реализовањем задатака - програма.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји програмирања су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Неопходне теоријске садржаје дати као увод на почетку лабораторијских вежбх. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр.

повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета, нпр.: рачунарство и информатика и примена рачунара у електротехници); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Пожељно је да се задаци на вежбама обрађују и показују на рачунару (рачунар + пројектор или кроз мрежу проследити ученицима). За сваку наставну јединицу треба обрадити што више примера кроз које се обрађује суштина наставне јединице.

За реализацију програмских садржаја дозвољава се слобода избора програмског језика (C++, C# ...), што значи да овим програмом није одређен један програмски језик који треба изучити и помоћу њега решавати проблеме. Препоручује се бесплатно развојно окружење: Microsoft Visual Studio Express.

У реализацији програмских садржаја треба првенствено инсистирати на практичној примени - писању програма, а не на теорији и синтакси програмског језика. Ученик мора да савлада потребан начин размишљања приликом решавања неког проблема. Значи, предавање и примере треба базирати ка учењу техника програмирања.

У реализацији програмских садржаја полази се од алгоритма како би ученик могао што пре да савлада потребан начин размишљања. Алгоритми треба да се реализују графички кроз блок дијаграме, како би ученици што лакше и боље савладали циклусе. Кроз алгоритме је потребно обрадити и низове како би ученик што боље савладао приступање елементима низа, проласке кроз низове као и основне технике сортирања и претраживања низова. Потребно је писати програме који ће реализовати проблеме из групе предмета природних наука и електротехнике, а у корелацији са садржајима одговарајућих предмета.

У реализацији програмских садржаја везаних за структуру програмског језика неопходно је упознати ученика са конзолним и са визуелним програмирањем (програми засновани на прозорима - GUI). Ученицима дати могућност избора врсте пројекта унутар радног окружења прлиликом вежбања, међутим инсистирати на решавању уноса и исписа података на оба начина: кроз конзолно програмирање и кроз визуелно програмирање – у оквиру ове области упознати ученика са следећим графичким елементима: форма и подешавање њених својстава, једноставне компоненте: натпис, оквир за уношење и приказивање текста, дугме и оквир за графички објекат; објаснити која су својства компоненти и њихово подешавање; показати додавање компоненти на форму и приказ информацију у облику порука.

Наредбе циклуса реализовати кроз примере који решавају неке конкретне проблеме из електротехнике.

У делу низови, потребно је савладати основне технике за рад са низовима: тражење минималног или максималног елемента низа, претраживање и сортирање низа. Кроз задатке са низовима ученици ће још боље савладати наредбе гранања и наредбе циклуса. Треба нагласити да се алгоритми протежу кроз све области, и треба инсистирати на њиховом писању за сваки задатак.

Наредбе функција реализовати кроз примере до којих се долази разлагањем сложенијих проблема. Приказати могућности коришћења истих функција у решавању више различитих програма. За овај део погодни су примери типа: писање програма за израчунавање аритметичке средине N задатих бројева (креирати и користити функцију која израчунава збир N бројева); писање програма за сортирање елемената вектора у неопадајући редослед (креирати и користити функцију која налази позицију највећег елемента у низу од N елемената).

У делу датотеке потребно је савладати основне технике за рад са датотекама, упис података у текстуелну датотеку као и читање података из ње. Објаснити важност чувања информација током времена и дати конкретне примере за то: пример телефонског именика, дневник оцена, чување резултата мерења током времена.

Испитивање се врши на рачунару решавањем конкретног задатка. Неопходно је да се задаци обрађују и за домаћи, с тим да се то више ради са бољим ученицима, али да при томе задаци буду сложенији и да утичу на оцену. То значи да ученик кроз домаћи рад може добити високу оцену ако се утврди да разуме градиво. Ученици треба да буду награђени за своје радове ако су креативни и функционални. Кроз задатке се код ученика развија такмичарски дух и креативност.

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИ ВОДОВИ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета телекомуникациони водови је стицање знања из области телекомуникационих водова, неопходних за савладавање садржаја уже стручних предмета у вишим разредима.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање са улогом телекомуникација и деловима телекомуникационих система;
- упознавање са конструкцијом жичних и оптичких каблова;

- стицање знања о простирању сигнала кроз вод;
- упознавање са параметрима ТК водова;
- упознавање са начинима откривања сметњи на ТК водовима;
- упознавање са заштитом, одржавањем и испитивањем ТК линија.

II РАЗРЕД

(2 час недељно, 74 часа годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

УВОД (10)

Појам телекомуникација. Примери телекомуникационих система у експлоатацији. Стандардизација и стандарди у телекомуникацијама.

Блок шема телекомуникационог система (улога предајника и пријемника, ТК вода и комутационих чворова, врсте сигнала и одговарајући медијум преноса). ТК вод, линија, мрежа.

Организација националне телефонске мреже. Организација месне мреже, појам приступне мреже.

ЖИЧНИ ВОДОВИ И ЛИНИЈЕ (28)

Конструкција жичних каблова: проводник (врсте материјала за израду проводника), жила, елемент поужавања, језгро кабла, омотач и заштита омотача. Улога арматуре, екрана и носећег елемента у кабловима.. Врсте каблова и опрема. Означавање каблова. GM каблови - обележавање и разбрајање. Нове технологије у изради каблова.

Елементи кабловске канализације, грађење кабловске канализације и увлачење кабла, настављање и завршавање каблова, испитивање исправности линије.

Елементи ваздушне линије, врсте упоришта и њихово постављање, испитно и изводно место. Грађење VTT линија - информативно.

Полагање каблова у земљу и подводно: специфичности.

ТК инсталације: намена, врсте, саставни делови, правила при изради.

Структурно каблирање.

ОПТИЧКИ ВОДОВИ (14)

Оптички системи преноса сигнала: блок шема и компоненте оптичког система, предности над другим ТК системима.

Светлост као ЕМ талас и закони преламања светлости. Појам мономодног и мултимодног оптичког влакна. Оптички прозори.

Конструкција оптичких каблова. Означавање оптичких каблова. Оптички кабловски прибор. Полагање оптичког кабла. Мерења на оптичким кабловима, налажење места прекида и савијања кабла.

Увлачење оптичког кабла у кабловску канализацију, полагање у земљу; специфичности.

ПАРАМЕТРИ ТК ВОДОВА (8)

Примарни и секундарни параметри жичних водова. Појава преслушавања и слабљења и заштита од њих (симетрирање и пупиновање).

Параметри оптичких водова.

Поређење параметара за различите ТК водове.

ЗАШТИТА, ИСПИТИВАЊЕ И ОДРЖАВАЊЕ ТК ЛИНИЈА (14)

Електроенергетски систем - основни појмови. Врсте ЕЕ мрежа. Утицај блиских ТК и енергетских водова. Утицај атмосферских пражњења на ВТТ и КТТ линију и одговарајућа заштита. Уземљење. Комбиновани осигурач.

Заштита дигиталних телефонских централа. Заштита уређаја прикључених на ТК водове.

Сметње на ТК воду и откривање истих (мосне методе). Проналажење места сметње импулсним рефлектометром.

Одређивање места сметњи на оптичким кабловима OTDR-ом.

Одржавање ТК линије.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји телекомуникационих водова су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се

планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Улога овог предмета је да ученика упозна са улогом ТК вода, врстама и карактеристикама релевантним за системе преноса, прикључивање терминалних и претплатничких уређаја у увод у централи (што представља опште стручно знање). Треба појмове обрађивати без образаца (осим за област Параметри ТК водова). Тежити у настави овог предмета на показивању (фотографије, модели, слике, мапе...), што је више могуће, уз евентуални излазак на терен и корелацију са часовима практичне наставе.

У УВОДУ треба ученика заинтересовати за област телекомуникација разговором на тему значаја телекомуникација у свакодневном животу (телевизија, телефонија...), као и кроз начин преноса ових порука. Овај разговор треба да носи закључке о улози предајника, пријемника и ТК вода у телекомуникационој вези и о улози комутационих центара. Организацију свих равни мреже треба предавати на основу мапе, а примерима из свакодневног живота допунити слику ученика о мрежи.

Тему ЖИЧНИ ТК ВОДОВИ И ЛИНИЈЕ и тему ОПТИЧКИ ВОДОВИ треба радити детаљно, уз показивање на моделу (одсечка кабла, спојнице...), демонстрационом методом (разбрајање жила) и излазак на терен са монтерском екипом када је то могуће (нпр. за увлачење кабла у кабловску канализацију). За профил електротехничар телекомуникација не инсистира се на, савладавању свих вештина потребних за манипулацију над ТК каблом - било да је то увлачење кабла у канализацију или нпр. настављање истог, већ на упознавању са улогом ТК вода, врстама водова и њиховим карактеристикама. Ученика треба научити да чита ознаке ТК каблова и водова, као и разбрајање, јер је за прикључење било ког уређаја на вод то врло битно. Информативно обрадити ТТ инсталације. Ваздушне ТТ линије обрадити, сада већ, као историјску категорију. Посебну пажњу посветити ГМ

кабловима (обележавање, разбрајање). Оптички кабловски прибор: конектори, patch панели, спојнице,... испредавати уз показивање, као и једноставније операције над кабловима (нпр. монтажа конектора).

У теми ПАРАМЕТРИ ТК ВОДОВА не могу се избећи обрасци за саме параметре ТК водова, али исте не треба изводити већ их ученику презентовати у готовом облику. Објаснити физичку суштину - несавршеност ТК вода кроз коју се они изражавају, физичке појаве које узрокују губитке на ТК воду, и бројчаним примерима дочаравати величине и обновити физичке јединице којима се ови параметри изражавају. У закључку треба извршити поређење параметара за различите водове из чега недвосмислено постаје јасна орјентација за уграђивање оптичких водова у мрежу. Пупинизацију и симетрирање водова обрадити информативно.

Закључна тема ЗАШТИТА, ИСПИТИВАЊЕ И ОДРЖАВАЊЕ ТК ЛИНИЈА обрађује се информативно у делу који се тиче испитивања и одржавања мреже (ученицима објаснити да су све норме испитивања и фазе одржавања регулисане одговарајућим прописима) али са нагласком на врсте сметњи и њихово утврђивање. Треба истаћи улогу заштите и методе којима се она изводи. Више пажње посветити заштити уређаја прикључених на ТК водове.

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

ТЕОРИЈА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета теорија телекомуникација је стицање знања о: појму и природи електричних сигнала, модулацији сигнала и формирању фреквенцијског мултиплекса, која су неопходна за савладавање садржаја програма уже стручних предмета у наредном разреду.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање са појмом, природом и поделом сигнала и начинима њиховог приказивања: временски домен (аналитички и таласни облик) и фреквентни домен;
- упознавање са општом теоријом четворопола, филтара, резонантних кола и јединицама преноса;
- упознавање са амплитудском и фреквенцијском модулацијом и демодулацијом сигнала;
- упознавање са појмом и начином формирања фреквенцијског мултиплекса;
- анализирање сигнала у систему преноса.

III РАЗРЕД

(2+1 час недељно, 70+35 часова годишње и 18 часова наставе у блоку)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

СИГНАЛИ, КАРАКТЕРИСТИКЕ И КВАЛИТЕТ ТЕЛЕФОНСКОГ ГОВОРНОГ СИГНАЛА (14)

Појам сигнала. Подела сигнала. Представљање сигнала: временски (аналитички и таласни облик) и фреквентни домен. Физичка суштина спектра, анализа и синтеза сложенопериодичног правоугаоног сигнала. Телефонски говорни сигнал: фонеми, мерење волумена. Квалитет преноса. Изобличења сигнала: линеарна, нелинеарна. Улога амплитудских и фазних коректора. Врсте шумова. Појава преслушавања.

ДВОПОЛИ И ЧЕТВОРОПОЛИ (22)

Појам двопола и четворопола. Примери двопола: отпорници, калемови и кондензатори. Осцилаторно LC коло. Електромагнетне осцилације. Томпсонова формула. Подела и карактеристичне величине четворопола (улазна и излазна импеданса, карактеристична импеданса, преносна функција, параметри четворопола). Појачање и слабљење. Нормални генератор. Нивои: апсолутни, релативни и мерни. Четворопол у радним условима: погонско, унесено и радно слабљење. Филтри, врсте филтара. Реализација филтара.

МОДЕЛ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНОГ СИСТЕМА (6)

Модел телекомуникационог система. Појам предајника, пријемника, говорног сигнала, телефонског говорног сигнала, телефонског канала. Појам симплекс, дуплекс, и семидуплекс везе. Појам НФ и ВФ преноса. Блок шема двожичне и четворожичне НФ и ВФ везе. Врсте преноса: аналогни и дигитални. Предности дигиталног у односу на аналогни пренос сигнала.

МОДУЛАЦИЈА И МОДУЛАТОРИ (20)

Амплитудска модулација, појам (временски и фреквентни домен) и разлози примене. Генерисање сигнала носиоца. Врсте АМ сигнала. Балансни прекидачки модулатор редног типа и кружни модулатор. Генерисање АМ-1БО сигнала методом филтрирања АМ-2БО сигнала. Стрмина филтра. Директна и вишеструка модулација. Каналски филтар. Демодулација АМ сигнала. Појам и блок шеме синхроне и асинхроне демодулације (продуктна демодулација, детектор анвелопе). Фреквенцијска модулација: временски (аналитички и таласни облик) и фреквентни домен. Модулатори за фреквенцијску модулацију. Демодулатори FM сигнала. Фазна модулација: временски (аналитички и таласни облик) и фреквентни домен. Модулатори за фазну модулацију. Демодулатори фазно модулисаног сигнала. Веза фреквенцијске и фазне модулације.

ВИШЕКАНАЛНИ ПРЕНОС СА ФРЕКВЕНЦИЈСКОМ РАСПОДЕЛОМ КАНАЛА (8)

Појам, подела и сврха вишеканалног преноса. Појам вишеканалног преноса са фреквенцијском расподелом канала. Блок шеме предајника, пријемника и планови фреквенција за формирање примарне групе, поступком директне и предгрупне модулације, поређење датих поступака. Секундарна група. Блок шеме предајника и пријемника. Терцијарна и квартарна група.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (35)

1. Инструменти: дигитални мултиметар, НФ генератор, ВФ генератор, електронски миливолтметар, бројач, генератор функција, осцилоскоп.

2. Мерење слабљења четворопола и нивоа сигнала.

3. Карактеристике активних и пасивних филтера.

4. Амплитудска модулација (конвенционална).

5. Детекција КАМ сигнала.

6. Кружни модулатор.

7. Формирање АМ-1БО.

8. Демодулација АМ-1БО.

9. Фреквенцијска модулација.

10. Демодулација FM сигнала.

11. Мерење карактеристика канала модулације.

12. Мерење карактеристика канала демодулације.

НАСТАВА У БЛОКУ (18 часова годишње)

Обрада крајева нискофреквентног кабла (ТК 39):

1. разбрајање кабла

2. настављање кабла

3. завршавање кабла

4. испитивање урађеног наставка

5. мерења у случају прекида и додира

6. анализа мерних резултата

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз теоријску наставу и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици а лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији за телекомуникације.

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на три групе. Вежбе радити сваке друге недеље по два спојена часа. Вежбе изводити тако да се за два спојена часа ураде мерења, израчунавања и дијаграми. Уколико могућности дозвољавају, сви ученици треба да раде исту вежбу, или радити у циклусима до највише пет вежби. Проверу вештина стечених кроз лабораторијске вежбе, у току школске године урадити најмање два пута, кроз одбрану вежби.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји теорије телекомуникација су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржај теорије телекомуникација има природну везу са садржајима других предмета као што су: електроника, електрична мерења и основе електротехнике. Ученицима треба стално указивати на ту везу, и по могућности, са другим наставницима организовати тематске часове. На тај начин знања, ставови, вредности и вештине стечене у оквиру наставе електричних мерења добијају шири смисао и доприносе остваривању општих образовних и васпитних циљева.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену ; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба

оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Уводну ТЕМУ О СИГНАЛИМА треба обрадити детаљно, а посебну пажњу посветити приказивању сигнала у временском и фреквентном домену и изобличењима. Поделу сигнала обрадити према домену тренутних вредности (аналогни, сигнали дискретни у времену са континуалним вредностима амплитуда, сигнали континуални у времену са дискретни вредностима амплитуда, дигитални сигнали) и скупу могућих вредности (детерминистички и случајни сигнали). Кад је реч о врстама сигнала треба водити рачуна да се не понавља иста тема и кроз предмет Основе технике дигиталног преноса. Квалитет преноса треба обрадити кратко, а ученике упутити на прописе у овој области. Анализу и синтезу сложенопериодичног правоугаоног сигнала обрадити на нивоу таласних облика сигнала.

Тему ДВОПОЛИ И ЧЕТВОРОПОЛИ треба детаљно објаснити. Паралелно са терминима двопол = мрежа са једним приступом и четворопол = мрежа са два приступа. Електромагнетске осцилације обрадити поступно уводећи појмове: осцилаторно LC коло коме се доводи почетна енергија, непригушене осцилације, пригушене електромагнетске осцилације, присилне електромагнетске осцилације, напонска и струјна резонанса. До појмова појачање и слабљење четворопола ученике довести поступно, уводећи појмове: аритметички и логаритамски однос истоимених електричних величина, децибели и непери. При обради нивоа сигнала нагласити ученицима разлику појмова ниво (на двополу) и слабљење (на четворополу), затим везу између нивоа напона, струје и снаге на неком двополу, везу између апсолутних и релативних нивоа, као и везу између нивоа и слабљења. Ова област је погодна и за рачунске задатке како би ученици учврстили знања стечена у предмету Основе електротехнике у другом разреду.

Филтри и врсте филтера: обрадити појам и поделу према преносној карактеристици (НФ, ВФ, ФПО, ФНО), појам пасивних и активних филтера. Врсте филтера објаснити функционално на најједноставнијим електричним шемама, обратити пажњу на пропусне карактеристике филтера, одређивање граничних учестаности и појам стрмине филтра. У реализацијама филтера обрадити кристалне и механичке филтре. Каналски филтер одрадити у поглављу о модулацији.

Тему МОДУЛАЦИЈА И ДЕМОДУЛАЦИЈА објаснити користећи блок шеме, изузев за балансне прекидачке модулаторе (шема, елементи шеме, услови и објашњење функционисања, аналитички и таласни облици карактеристичних сигнала) и детектор анвелопе. У делу амплитудска модулација-појам (временски и фреквентни домен) објаснити ученицима појам амплитудске модулације у временском домену, што има за последицу транслацију спектра модулишућег сигнала у више фреквенцијско подручје. Ученицима треба објаснити појмове: НФ, ВФ, основни и транспоновани опсег учестаности. Стрмину филтра објаснити на примеру филтрирања АМ-1БО из АМ-2БО сигнала.

Тему ВИШЕКАНАЛНИ ПРЕНОС СА ФРЕКВЕНЦИЈСКОМ РАСПОДЕЛОМ КАНАЛА обрадити више информативно (без детаљисања), на нивоу блок шема предајника и пријемника само за примарну и евентуално секундарну групу.

При савладавању ЛАБОРАТОРИЈСКИХ ВЕЖБИ треба претходно ученике обучити за руковање мерним инструментима и генераторима. Електричне шеме које се обрађују у овим вежбама су једноставне, те се лако могу реализовати макете уколико их нека школа не поседује. Последње вежбе захтевају сложеније макете, те уколико их школа не поседује дате вежбе реализовати у оквиру предузећа Телеком, на дванаестоканалном уређају или кроз симулацију на рачунару.

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

УПУТСТВО ЗА НАСТАВУ У БЛОКУ

Наставу у блоку је најзгодније реализовати у два дела у току другог полугодишта, у школи. Ова настава се односи на практичне операције са ГМ кабловима, и треба да буде у функцији припреме за предмет Телекомуникациона мерења у четвртом разреду. Овај део наставе може да реализује и наставник практичне наставе. Резултати рада се верификују оценом која је укупни део оцене предмета.

Кроз ову наставу ученике треба упознати са врстама ГМ каблова (каблова типа ТК39) и одговарајућим алатом и мерним инструментима за испитивања на овим кабловима. Од ученика захтевати да самостално обради кабл (разбрајање, настављање и завршавање). Након тога, треба да уради испитивање урађеног наставка, обави одговарајућа мерења и уради анализу добијених резултата.

Уколико школа није у могућности да реализује програмске садржаје везане за наставу у блоку, онда треба остварити сарадњу са предузећима која се баве овим пословима (ТЕЛЕКОМ, ТЕЛЕФОНИЈА ...).

ОСНОВЕ ТЕХНИКЕ ДИГИТАЛНОГ ПРЕНОСА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета основе технике дигиталног преноса је стицање знања и вештина неопходних за савладавање садржаја програма уже стручних предмета у наредном разреду.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање ученика са дигитализацијом сигнала;

упознавање ученика са дигиталним системима преноса и њиховим карактеристикама;

схватање значаја синхронизације у систему преноса;

анализирање сигнала у системима преноса;

стицање неопходних предзнања за будући рад у телекомуникационој мрежи.

III РАЗРЕД

(2+1 час недељно, 70+35 часова годишње и 18 часова у блоку)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

УВОД (6)

Појам дигиталних телекомуникација. Појам сигнала. Изворни говорни сигнал. Телефонски говорни сигнал.

ДИГИТАЛИЗАЦИЈА ГОВОРНОГ СИГНАЛА (16)

Дискретизација сигнала по времену (униформно и неуниформно одмеравање). Теорема одмеравања у временском домену. Реконструкција одмереног сигнала. Дискретизација сигнала по тренутним вредностима (број нивоа квантовања, грешка квантовања). Униформно и неуниформно квантовање. Неуниформно квантовање као последица компресије. Сегментна карактеристика компресије. Принцип реализације компандора. Кодовање. Класификација PCM кодера. Принцип дигиталног компандовања. Декодовање. Кодек и кофидек.

ВИШЕКАНАЛНИ ПРЕНОС СА ВРЕМЕНСКОМ РАСПОДЕЛОМ КАНАЛА (31)

Временско мултиплексирање. Формирање примарног PCM-а. Рам и надрам система PCM-30. Синхронизација и сигнализација (основни појмови). Хијерархија PCM система. Системи за пренос. Дигитално одграњавање. Организација рама неког од виших нивоа. Плесиохрона и синхрона дигитална хијерархија.

Блок шема PCM терминала. Синхронизација рама. Синхронизација интегрисане мреже.

Основе SDH технике. Структура STM-1, STM-4,... STM-N рама.

Структура мултиплексирања. Појам виртуелног контејнера и поинтера. Мапирање. Уређаји у SDH мрежи (мултиплексери, уређаји за проспајање, линијски уређаји, радио-релејни уређаји).

ОБРАДА СИГНАЛА ПРЕ ИЗЛАСКА НА ЛИНИЈУ (8)

Електрично представљање дискретних информација. Скрембловање. Линијско кодовање. Класификација кодова (AMI, HDB3, 5B6B, CMIV…)

РЕГЕНЕРАТИВНИ ПРЕНОС (9)

Принцип регенерације импулса. Општа блок шема регенеративног преноса. Издвајање такта дигитске учестаности. Екстракција ускопојасним филтром. Екстракција са синфазном петљом. Џитер дигитског такта. Напајање регенератора и заштита од пренапона.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (35)

1. Одмеравање и реконструкција одмереног сигнала.

2 .Одмеравање са задршком (прати-памти коло).

3. Формирање временског мултиплекса са PAM сигналима.

4. Демултиплексер за TDM-PAM.

5. Преслушавање у систему са TDM-PAM.

6. Генерисање и детекција синхро-речи.

7. Синхронизација.

8. Мултиплекс са каналом података са синхронизацијом и без синхронизације.

9. Формирање PCM сигнала.

10. PCM модулатор и демодулатор.

11. Дигитално компандовање.

12. Формирање TDM-PCM.

13. Демултиплексер за TDM-PCM.

НАСТАВА У БЛОКУ (18)

Обрада крајева расположивог оптичког кабла:

1. разбрајање кабла

2. настављање кабла

3. завршавање кабла

4. мерење слабљења урађеног наставка

5. анализа мерних резултата

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз теоријску наставу и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици а лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији за дигиталне телекомуникације.

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на три групе. Вежбе радити сваке друге недеље по два спојена часа. Вежбе изводити тако да се за два спојена часа ураде мерења, израчунавања и дијаграми. Уколико могућности дозвољавају, сви ученици треба да раде исту вежбу, или радити у циклусима до највише пет вежби. Ако нема услова за реализацију неке од вежби у школи, реализовати их у сарадњи са предузећем ТЕЛЕКОМ СРБИЈА а.д. или неким другим телекомуникационим предузећима на одговарајућим радним местима.

Проверу вештина стечених кроз лабораторијске вежбе, у току школске године урадити најмање два пута, кроз одбрану вежби.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји основа технике дигиталног преноса су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржај основа технике дигиталног преноса има природну везу са садржајима других предмета, као што су: електроника, електрична мерења, теорија телекомуникација и основе електротехнике. Ученицима треба стално указивати на ту везу, и по могућности, са другим наставницима организовати тематске часове. На тај начин знања, ставови, вредности и вештине стечене у оквиру наставе електричних мерења добијају шири смисао и доприносе остваривању општих образовних и васпитних циљева.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену ; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање

ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

У УВОДНОМ делу предмета треба објаснити основне појмове везане за дигиталне телекомуникације. Дефинисати сигнал као физички процес који у себи носи одређену поруку. Навести врсте порука и врсте сигнала. Изворни говорни сигнал дефинисати као континуални сигнал (нагласити да се говор, при директном разговору, преноси променом ваздушног притиска који се мења континуално). Како је за пројектовање телефонских система неопходно познавати одређене карактеристике говорног сигнала, то у овом делу нагласити статистику тренутних вредности говорног сигнала и статистику волумена тј. динамичког нивоа средње снаге претплатничког сигнала и његову укупну амплитудску динамику.

У оквиру теме ДИГИТАЛИЗАЦИЈА ГОВОРНОГ СИГНАЛА потребно је ученицима разјаснити појам дискретног сигнала, те дискретизацију сигнала по времену и по тренутним вредностима. Посебну пажњу обратити на разумевање поступка кодовања сигнала - операције којом се симболи једне азбуке представљају симболима друге азбуке. Поступак кодовања и поступак декодовања, који се обавља на пријемној страни, показати на примеру конкретног кодера и декодера. Нагласити разлику између тактова који диктирају ритам рада појединих уређаја и дигиталног сигнала који представља одређену информацију.

Ученици треба да схвате могућности ВИШЕКАНАЛНОГ ПРЕНОСА кроз реализацију временског мултиплекса. Принцип временског мултиплексирања објаснити на систему PCM-30. Неопходно је указати на недостатке и предности плесиохроне и синхроне дигиталне хијерархије. Детаљно обрадити организацију рама неког од виших хијерархијских нивоа сигнала у PDH и у SDH техници. Уређаје у SDH обрадити функционално (на најнижем нивоу). Истаћи значај синхронизације у дигиталном преносу и проблем хватања синхронизације тј. детаљно објаснити поступак екстракције такта. Указати на разлику између каналске синхронизације и системске синхронизације.

Кад је у питању ОБРАДА СИГНАЛА ПРЕ ИЗЛАСКА НА ЛИНИЈУ, треба истаћи значај скрембловања и детаљно обрадити поступке линијског кодовања уз наглашавање разлога због којих се примењује. Посебну пажњу посветити AMI и HDB3 кодовању. За случај оптичког преноса треба навести кодове који су погодни за ову врсту преноса.

Кад је реч о РЕГЕНЕРАТИВНОМ ПРЕНОСУ, детаљно објаснити принцип регенерације импулса како би ученици уочили ту највећу предност дигиталног преноса, али нагласити и појаву џитера до које долази при преносу. Истаћи значај правилне екстракције основне дигитске учестаности.

У току рада на лабораторијским вежбама треба практично проверити сва знања стечена у оквиру теоретске наставе, пошто вежбе по свом садржају прате садржај теоретске наставе. Прву недељу (или 2-4 часа) искористити за упознавање ученика

са реализацијом вежби као и са инструментима у лабораторији, са посебним освртом на поступак мерења појединим инструментима (осцилоскоп, дигитални мултиметар и фреквенцметар).

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

УПУТСТВО ЗА НАСТАВУ У БЛОКУ

Наставу у блоку је најзгодније реализовати у два дела у току другог полугодишта, у школи. Ова настава се односи на практичне операције са оптичким кабловима, и треба да буде у функцији припреме за предмет Телекомуникациона мерења у четвртом разреду. Овај део наставе може да реализује и наставник практичне наставе. Резултати рада се верификују оценом која је укупни део оцене предмета.

Кроз ову наставу ученике треба упознати са типовима и врстама оптичких каблова, као и одговарајућим алатом и мерним инструментима за испитивања на овим кабловима. Од ученика захтевати да самостално обради кабл (разбрајање, настављање и завршавање). Након тога, треба да уради испитивање урађеног наставка, обави мерење слабљења и уради анализу добијених резултата.

Уколико школа није у могућности да реализује програмске садржаје везане за наставу у блоку, онда треба остварити сарадњу са предузећима која се баве овим пословима (ТЕЛЕКОМ, ТЕЛЕФОНИЈА...).

КОМУТАЦИОНА ТЕХНИКА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ:

Циљ наставног предмета комутациона техника је стицање знања о принципима комутације у телекомуникацијама, са нагласком на телефонску мрежу.

Задаци наставе предмета су:

- изучавање основних појмова о функционалним јединицама телефонског апарата, напајању преко корисничке линије, етапама послуживања телефонског позива, сигналима на корисничкој линији;

- изучавање појмова: комутација, комутациони систем, комутационо поље, типови комутационих поља, начини реализације комутације, типови дигиталне комутације;

- изучавање програмског управљања савременим дигиталним комутационим системима, управљања у реалном времену, редундантне архитектура;

- изучавање сигнализације у приступном и транспортном делу телефонске мреже, техника сигнализације, сигнализације према начину преношења, системи сигнализације;

- изучавање принципских шема дигиталних комутационих система, терминалних органа;

- изучавање елементарних појмова о телекомуникационим мрежама: начинима формирања мреже, техничкој структури, плану организације, плану нумерације, плану усмеравања, телекомуникационом саобраћају.

III РАЗРЕД

(3+1 час недељно, 105+35 часова годишње и 24 часа наставе у блоку)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

ФУНКЦИОНАЛНЕ ЈЕДИНИЦЕ ТЕЛЕФОНСКИХ АПАРАТА (10)

Функционалне јединице телефонских апарата. Позивна јединица и позивни сигнал. Комутациона јединица. Напајање телефонског апарата. Претплатничка петља. Коло једносмерне струје у претплатничкој петљи. Појам и врсте бирања. Бирачка јединица. Електроакустички претварачи (микрофони, слушалице). Појам и методе неутралисања локалног ефекта. Функционална шема електромеханичког телефонског апарата.

УВОД У КОМУТАЦИЈУ (8)

Модел комуникације. Комутација као процес (модели нецентрализоване и централизоване комутације). Окружење комутационог чвора. Комутација у телекомуникационој мрежи (формирање мреже са комутацијом, тражење пута кроз мрежу, појам директног и алтернативног пута, топологије и хијерархијска структура телекомуникационих мрежа на принципу комутације, принципи реализације комутације, комутација кола, комутација на бази складиштења и прослеђивања, комутација кола на бази просторне расподеле, комутација кола на бази временске расподеле, дигитална комутација).

ФУНКЦИЈЕ КОМУТАЦИОНОГ СИСТЕМА (30)

Комутациони систем (врсте веза, блок шема, основне функције). Облици организације комутационих поља (комутационе структуре, једнокаскадна и вишекаскадна комутациона поља, појмови доступности, унутрашњег гомилања, тражења пута кроз комутационо поље). Једнокаскадна комутациона поља потпуне и непотпуне доступности. Вишекаскадна комутациона поља (основне карактеристике, организација и начини приказивања). Симетрично трокаскадно комутационо поље потпуне доступности, без унутрашњег гомилања (погледати начин остваривања програма!). Функције сигнализације (појам, технике сигнализације, сигнализација према начину преношења). Сигнализација на корисничкој линији јавне телефонске мреже. Сигнализација КС-КС у јавној телефонској мрежи (D1, D1/R2, IKM/R2, CCS No7). Функције управљања (основне функције, организација управљања, програмско управљање комутационим системима, редундантне архитектуре процесора, максимално оптерећење процесора, анализа послуживања позива).

ДИГИТАЛНА КОМУТАЦИЈА (30)

Принципи реализације комутације кола на бази временске расподеле (дигитализација сигнала, формирање временског мултиплекса, дигитална комутација). Принципи функционисања дигиталних телекомуникационих система (концепција РСМ-а, квантовање и кодовање, појам линијских кодова, структура оквира, хијерархија система дигиталног преноса). Дигитална комутација (окружење дигиталног комутационог поља, блок шема обраде аналогног говорног сигнала са корисничке линије до улаза у дигитално комутационо поље, дигитална временска комутација, дигитална просторна комутација, дигитална временска и просторна комутација, вишекаскадне структуре дигиталних комутационих поља). Принципска блок шема ДКС-а. Терминални органи ДКС-а (КОА, ПОА, ТОД, БУК).

ДИГИТАЛНИ КОМУТАЦИОНИ СИСТЕМИ У ЕКСПЛОАТАЦИЈИ (10)

Блок шеме актуелних комутационих система, карактеристике система, функција појединих блокова.

УВОД У ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНЕ МРЕЖЕ (17)

Телекомуникационе службе (појам, развој, класификација, карактеристике). Телекомуникационе мреже (комутација у телекомуникационим мрежама, дигитализација мреже, вишенивоска структура мреже). Организација телефонске мреже (основне функције, форме организације). Техничка структура телефонске мреже (телефонски апарат, приступна мрежа, комутациона мрежа, транспортна мрежа). Основне карактеристике телефонске мреже (план нумерације, план усмеравања). Телекомуникациони саобраћај (појам, настанак телекомуникационог саобраћаја, интензитет, понашање саобраћаја у времену, модели послуживања, модел послуживања телекомуникационог саобраћаја са губитцима).

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (35)

1. Инструменти (дигитални мултиметар, аудио генератор, бројач)

2. Осцилоскоп

3. Детектор подигнуте МТК

4. Максимална дужина корисничке линије

5. Позивни сигнал

6. Трансмисионо коло

7. Генератор тонских сигнала

8. Карактеристике хибридног кола

9. Карактеристике предајног филтра

10. Карактеристике пријемног филтра

11. CODEC (А/Д и Д/А конверзија)

12. PU-302 тестер

13. А - закон компресије

14. Карактеристике CODEC-а

15. Карактеристике комплетног PCM канала

16. Примена TDM-а у комутацијама

17. Локална веза

НАСТАВА У БЛОКУ (24 часа годишње)

Релеји (подешавање, испитивање исправности, слагање контактних слогова).

Аутоматски телефонски апарат (провера исправности позивне, комутационе, електроакустичке и бирачке јединице, расклапање склопова и подешавање бројчаника).

Разделник (упознавање са поставом разделника, распоред реглета, ранжирање бројева и спојних водова, рад на испитном столу). Упознавање са комутационим системом у експлоатацији (комутационо поље, комутациони елементи и склопови).

Телефонски системи сигнализације (сигнализација ТА-КС, КС-КС).

Производња, испитивање и принципи функционисања корисничког органа аналогне линије у ДКС-у.

Организација националне телефонске мреже (мрежне групе, транзитна подручја, нумерисање претплатника, план усмеравања).

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз теоријску наставу и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици а лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији за комутациону технику.

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на три групе. Вежбе радити сваке друге недеље по два спојена часа. Вежбе изводити тако да се за два спојена часа ураде мерења, израчунавања и дијаграми. Уколико

могућности дозвољавају, сви ученици треба да раде исту вежбу, или радити у циклусима до највише пет вежби. Ако нема услова за реализацију неке од вежби у школи, реализовати их у сарадњи са предузећем ТЕЛЕКОМ СРБИЈА а.д. или неким другим телекомуникационим предузећима на одговарајућим радним местима.

Проверу вештина стечених кроз лабораторијске вежбе, у току школске године урадити најмање два пута, кроз одбрану вежби.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји комутационе технике су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржај комутационе технике има природну везу са садржајима предмета теорија телекомуникација и основе технике дигиталног преноса. Ученицима треба стално указивати на ту везу, и по могућности, са другим наставницима организовати тематске часове. На тај начин знања, ставови, вредности и вештине стечене у оквиру наставе електричних мерења добијају шири смисао и доприносе остваривању општих образовних и васпитних циљева.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену ; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Уводну тему обрадити кроз изучавање: основних појмова о функционалним јединицама телефонског апарата, напајању преко корисничке линије, одређивању максималне дужине корисничке линије, позивном сигналу, појму мерне шеме, приказивању мерних инструмената на мерним шемама. Све ово радити на почетку школске године, тако да теоријски део увек иде испред лабораторијског. Од тог принципа може се одступити у случају обраде аналогног говорног сигнала са

корисничке линије до улаза у дигитално комутационо поље, јер тај део градива делимично покрива градиво наставног предмета Основе технике дигиталног преноса.

Тему увод у комутацију почети са објашњавањем појма комутације као процеса и врста комутације. Објаснити начине реализације комутације.

Део градива посвећен дигиталној комутацији искористити да се понове принципи стандардне обраде аналогног сигнала при дигитализацији, преносу и пријему, за случај импулсне кодне модулације.

Тему основне функције комутације објаснити кроз објашњења облика организације комутационих поља, појава доступности, унутрашњег гомилања и тражења пута кроз комутационо поље. Ученицима заинтересованим, за продубљивање знања из ове области, се може дати одређен број семинарских радова. Тема за семинарски рад, који у овој фази рада треба дати ученицима је, нпр. Симетрично трокаскадно комутационо поље потпуне доступности, без унутрашњег гомилања.

(Теме које су наглашене у плану могу бити искоришћене за семинарске радове)!

Објаснити појам сигнализације, сигнализацију између комутационог система и терминала и између комутационих система, на примеру јавне телефонске мреже. Такође, упоредо са теоријским градивом, потребно је организовати наставу у блоку, посвећену сигнализацији.

Функције управљања појаснити преко облика организације управљања, принципа програмског управљања у комутационим системима и карактеристика процесора при раду у реалном времену. Редундантне архитектуре радити упоредно, уочавајући сличности и разлике.

Блок шему дигиталног комутационог система предавати на два наставна часа, који не треба да буду у истом дану. На првом часу појаснити блок шему ученицима, методом разговора. Трудити се да ученици што више учествују у раду и што више инсистирати на повезивању претходно наученог градива. Исти метод рада користити при обради терминалних органа.

Тему дигитални комутациони системи у експлоатацији сваки наставник треба да прилагоди могућностима реализације наставе у блоку, тренутног стања у националној јавној телефонској мрежи, нарочито у граду у којем се налази школа (у зависности од тренутне актуелности дигиталних комутационих система). Пут за реализацију ове теме би био: одредити који ће комутациони системи бити обрађени, појаснити архитектуру система, функционалне могућности и позицију система у мрежи, подсистем корисничког окружења, подсистем групног комутационог поља, подсистем управљања, подсистем одржавања и администрације. Што је више могуће, пратити усвајање теоријских знања практичним радом, на настави у блоку.

Тему увод у телекомуникационе мреже објаснити на примерима из националне телефонске мреже.

Припрему за лабораторијске вежбе (објашњења, мерне шеме, стандардне вредности величина у телефонској мрежи које треба мерити) обављати на часовима теоријске наставе, у склопу теоријских предавања.

При савладавању ЛАБОРАТОРИЈСКИХ ВЕЖБИ треба претходно ученике обучити за руковање мерним инструментима и генераторима. Електричне шеме које се обрађују у овим вежбама су једноставне, те се лако могу реализовати макете уколико их нека школа не поседује. Часове вежби користити за практично проверавање рада појединих делова телефонског апарата; као и за обраду и анализу свих значајних фаза у раду комутационог система.

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

УПУТСТВО ЗА НАСТАВУ У БЛОКУ

Наставу у блоку је најзгодније реализовати у два дела у току другог полугодишта, у школи. Теме из практичне наставе у блоку за које нема услова за реализацију у школи, реализовати у сарадњи са одговарајућим предузећима (ТЕЛЕКОМ, ПТТ...) где је то могуће.

Наставу у блоку треба организовати у току године тако да ученици раде у преподневној смени, а професор у поподневној. У том случају неће губити часове у другим одељењима. Могуће је наставу у блоку реализовати и на крају теоријске наставе.

Резултати рада за овај део наставе се верификују оценом која је укупни део оцене предмета.

ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНА МЕРЕЊА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета телекомуникациона мерења је стицање знања и оспособљавање ученика за обављање специјализованих мерења (мерења на ТК водовима и оптичким водовима).

Задаци наставе предмета су:

- стварање и развијање радних навика, самосталности и одговорности према раду код ученика при коришћењу одговарајућих мерних инструмената;
- упознавање ученика са методама мерења на ТК водовима и оптичким водовима;
- упознавање алата, прибора и мерних инструмената за обављање различитих мерења при отклањању кварова и одржавању преносних система;

усвајање одговарајуће стручне терминологије и оспособљавање ученика да користе одговарајућу документацију и потребне шеме при различитим мерењима на самим водовима, али и преносним системима.

IV РАЗРЕД

(2+1 час недељно, 62+31 час годишње и 18 часова наставе у блоку)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОД (2)

Основни појмови и мерне јединице које се користе код мерења електричних величина у телекомуникацијама. Јединице преноса. Нивои.

ЕЛЕКТРИЧНА МЕРЕЊА НА ТК ВОДОВИМА (14)

Мерења параметара водова. Мерење отпорности жила. Мерење отпорности петље. Мерење отпора изолације. Мегаометри. Мерење импендансе. Мерење карактеристичне импедансе вода. Мерење индуктивности и капацитивности вода. Мерења на водовима на високим фреквенцијама.

Мерење слабљења вода (сопственог, радног и унесеног). Мерење слабљења преслушавања на воду (на ближем крају и на даљем крају).

Појам и врсте шума. Мерење шума. Псофометар. Мерење односа сигнал/шум.

ОДРЕЂИВАЊЕ МЕСТА СМЕТЊИ НА ТК ВОДОВИМА (17)

Сметње (врсте и узроци сметњи на водовима). Врсте кварова на водовима. Ограничавање и утврђивање места сметњи. Методе за одређивање удаљености до места смањене изолације између жила, односно жила и омотача кабла (одвод). Дигитални мерни мост.

Импулсна рефлектометрија. Импулсни рефлектометар (ТДР), принцип рада. Одређивање удаљености до места квара (дисконтинуитета). Интерпретација рефлектограма. Домет и резолуција инструмента.

Трагач кабла, принцип рада, режими рада. Начини прикључења предајника. Мерне методе. Практични примери мерења.

МЕРЕЊА НА ОПТИЧКИМ ВОДОВИМА (15)

Спајање оптичког влакна (механичко спајање, методом затапања у електричном луку, сплајсер, спајање оптичким конекторима).

Мерење слабљења оптичког влакна. Техника повратног расејања. Оптички рефлектометар, принцип рада. Динамички опсег инструмента, резолуција, мртва зона, дигитално усредњавање. Одређивање места рефлексије и слабљења на кривој повратног расејања. Мерење слабљења на месту споја оптичких влакана. Откривање оштећења влакна и прекида. Мерење укупног слабљења трасе. Мерење

дужине оптичког влакна. Оптички мерачи снаге. Мерење ширине пропусног опсега влакна. Мерење дисперзије у временском и фреквентном домену. Геометријске и механичке карактеристике оптичког влакна. Отпорност на утицај околине.

МЕРЕЊА КАРАКТЕРИСТИКА ТЕЛЕФОНСКОГ САОБРАЋАЈА (2)

Мерење карактеристика саобраћаја (губици у саобраћају, слабљење преслушавања). Квалитет преноса.

МЕРЕЊА НА ПРЕНОСНИМ СИСТЕМИМА (12)

Врсте мерења и испитивања на преносним системима. Мерења на дигиталном нивоу преносног PCM система (мерење варијације појачања PCM система, мерење џитера, битске грешке - BER, дијаграм ока, мерење шума квантизације). Мерења и испитивања на линијским уређајима и регенераторима. Мерење фреквенције и снаге радио-фреквенцијског и микроталасног сигнала. Мерења у спектралном домену, анализатори спектра.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (31)

1. Упознавање са начином коришћења мерних инструмената (ТДР, трагач кабла, мерни мост, ОТДР, сплајсер, итд., као и одговарајућих алата и прибора) (4)

2. Мерење отпорности жила, отпорности петље парица, разлике отпорности жила, отпора изолације (2)

3. Мерење карактеристичне импеданце вода, сопственог слабљења и слабљења преслушавања (2)

4. Одређивање удаљености до места одвода на каблу Мјурајевом методом (2)

5. Одређивање удаљености до места одвода на каблу Графовом методом (2)

6. Одређивање удаљености до места прекида, кратког споја, нагњечења и других врста кварова на воду ТДР-ом (2)

7. Одређивање трасе, дубине положеног кабла, места квара помоћу трагача кабла (2)

8. Спајање оптичких влакана (2)

9. Мерење слабљења оптичког влакна, слабљења на спојевима, дужине влакна, откривање оштећења и прекида ОТДР-ом (4)

10. Мерења на водовима са високим фреквенцијама (2)

11. Мерења на дигиталном нивоу код преносног PCM система (мерење варијације појачања PCM система, мерење џитера, битске грешке BER, дијаграм ока, шум квантизације). (5)

12. Мерења на ВФ преносним системима (2)

НАСТАВА У БЛОКУ (18 часова годишња)

1. Мерења карактеристика саобраћаја (густина саобраћаја, губици, слабљење преслушавања).

2. Мерења на линијским уређајима и регенераторима (квалитет преношеног сигнала).

3. Мерење фреквенције и снаге радио-фреквенцијског и микроталасног сигнала.

4. Мерења на ВФ преносним системима (мерења групног кашњења, изобличења).

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз теоријску наставу и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици а лабораторијске вежбе се реализују у одговарајућој лабораторији.

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на три групе. Вежбе радити сваке друге недеље по два спојена часа. Вежбе изводити тако да се за два спојена часа ураде мерења, израчунавања и дијаграми. Уколико могућности дозвољавају, сви ученици треба да раде исту вежбу, или радити у циклусима до највише пет вежби. Проверу вештина стечених кроз лабораторијске вежбе, у току школске године урадити најмање два пута, кроз одбрану вежби.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји телекомуникационих мерења су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржај телекомуникационих мерења има природну везу са садржајима уже стручних предмета, ученицима треба стално указивати на ту везу, и по могућности, са другим наставницима организовати тематске часове. На тај начин знања, ставови, вредности и вештине стечене у оквиру наставе електричних мерења добијају шири смисао и доприносе остваривању општих образовних и васпитних циљева.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за:

самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену ; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

У УВОДУ ученике треба упознати са основним мерењима и мерним јединицама које се користе у телекомуникацијама. Укратко треба обновити јединице преноса и нивое сигнала.

У теми ЕЛЕКТРИЧНА МЕРЕЊА НА ТК ВОДОВИМА ученицима треба објаснити мерења која се обављају на ТК водовима, као и мерне мостове који се користе за ова мерења. Веома је важно да ученици овладају теоријским знањима из ове области, како би могли што квалитетније реализовати лабораторијске вежбе, а то значи овладати и одговарајућим практичним знањима кад су у питању мерења на ТК водовима.

У оквиру теме ОДРЕЂИВАЊЕ МЕСТА СМЕТЊИ НА ТК ВОДОВИМА ученике треба упознати са могућим сметњама на водовима, узроцима њиховог појављивања, као и утврђивањем места сметњи. Навести и објаснити мерне методе (Варлијева, Мјурајева, Графова метода у три тачке, Кипфмилерова) које се могу користити, а посебан акценат ставити на методе које ће бити примењене кроз лабораторијске вежбе. Објаснити детаљно принцип рада импулсног рефлектометра и тргача кабла (активни и пасивни режим рада), кроз практичне примере мерења (одређивање трасе кабла, дубине положеног кабла, положаја спојнице, идентификације кабла, места додира, одвода, прекида и распарења), како би ученици у практичним условима рада били способни за њихово коришћење.

Тему МЕРЕЊА НА ОПТИЧКИМ ВОДОВИМА започети теоријским објашњењем спајања оптичких влакана. Након тога, ученицима поступно објаснити мерења која се изводе на оптичким водовима, као и принципе мерења. Навести мерне инструменте који се могу користити за ова мерења (оптички рефлектометар и оптички мерач снаге), објаснити принцип рада OTDR инструмента. Треба нагласити да за област оптичких телекомуникација OTDR представља веома важан и често незаменљив мерни уређај за мерење слабљења оптичког влакна, слабљења на завареним или конекторским спојевима, одређивање места прекида влакна у каблу и одређивање дужине кабла.

Тему МЕРЕЊА НА КОМУТАЦИЈАМА обрадити теоријски укратко, а кроз практичну наставу у блоку обезбедити ученицима могућност за ова мерења на живом саобраћају (у сарадњи са предузећем Телеком).

У оквиру теме МЕРЕЊА НА ПРЕНОСНИМ СИСТЕМИМА неопходно је ученицима указати на величине које се мере на системима преноса, теоријски их упознати са начинима мерења, а практични део мерења реализовати кроз вежбе и практичну наставу у блоку у оквиру предузећа Телеком (на терену).

Вежбе по могућности реализовати тако да сви ученици у групи раде исту вежбу. Једна вежба се ради два спојена часа, за то време ученици треба да обаве сва мерења и анализирају мерне резултате. Приликом звођења вежби одељење се дели у три групе.

За реализацију лабораторијских вежби неопходни су наведени мерни инструменти. Уколико их школа не поседује треба их позајмити из предузећа, па одређене вежбе реализовати у циклусима. Највећи део предвиђених вежби на водовима се може реализовати на импровизованим везама каблова (који се могу у школи обезбедити) и мерних мостова. Вежбе треба да буду теоријска потврда градива на практичан начин.

За вежбе које се односе на одређивање удаљености до места одвода на каблу може се користити дигитални мерни мост.

Вежбе које се односе на оптичке каблове започети са спајањем оптичких влакана, које треба да буде у форми понављања, јер техником спајања ученици треба да овладају кроз практичне вежбе у оквиру практичне наставе у блоку из предмета Основе технике дигиталног преноса у трећем разреду.

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

УПУТСТВО ЗА НАСТАВУ У БЛОКУ

Наставу у блоку треба реализовати у више делова у току школске године по завршетку одговарајућих наставних тема (након завршеног дела теоријског градива и предвиђених лабораторијских вежби). Кроз овај вид наставе треба инсистирати, уколико је могуће, на самосталности ученика у раду. За реализацију предвиђених садржаја програма наставе у блоку искористити могућности у оквиру школе. За садржаје који не могу бити реализовани у оквиру школе, као на пример: мерења карактеристика саобраћаја (мерење густине саобраћаја, губици у саобраћају, слабљење преслушавања), мерења на линијским уређајима и регенераторима, мерење фреквенције и снаге радио-фреквенцијског и микроталасног сигнала; треба остварити сарадњу са одговарајућим предузећима (ТЕЛЕКОМ, ПТТ...) где је могуће реализовати ове садржаје наставе у блоку.

Оцена наставе у блоку је саставни део укупне оцене предмета.

Наставу у блоку треба организовати у току године тако да ученици раде у преподневној смени, а професор у поподневној. У том случају неће губити часове у другим одељењима. Могуће је наставу у блоку реализовати и на крају теоријске наставе.

ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНЕ МРЕЖЕ И ТЕРМИНАЛИ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета ТК мреже и терминали је стицање знања о: телекомуникационим мрежама, њиховом функционисању, као и о уређајима и терминалима на којима ће касније самостално радити.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање врста ТК мрежа;
- упознавање са структуром и начином функционисања појединих ТК мрежа;
- упознавање са начинима за боље коришћење постојећих мрежа;
- стицање знања о приступним и терминалним уређајима, њиховим карактеристикама и начином рада;
- оспособљавање за коришћење техничке документације;
- оспособљавање за самостално усавршавање у овој области а из стручне литературе.

IV РАЗРЕД

(2+1 час недељно, 62+31 час годишње и 24 часа наставе у блоку)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

УВОД (4)

Телекомуникациона мрежа, телекомуникационе службе. Структура јавне фиксне телефонске мреже: месна, међумесна и међународна мрежа. Приступне и транспортне мреже. Дигитализација мреже.

ПРЕТПЛАТНИЧКИ УРЕЂАЈИ (8)

Дигитални телефонски апарат. Видео телефон. Мобилни телефон. Факсимил апарат. Телефонски апарат са аутоматском наплатом. Претплатничке телефонске централе. DECT уређаји.

ТРАНСПОРТНА МРЕЖА (7)

Пренос оквира FR (Frame Relay). Основна својства FR технике. Уређаји у мрежи са FR.

Мреже нове генерације (NGN), SDH нове генерације (NG SDH).

ДИГИТАЛНА МРЕЖА ИНТЕГРИСАНИХ СЛУЖБИ (6)

Основни појмови и архитектура ISDN-а. Базни приступ (2B+D). Примарни приступ (30B+D). Службе ISDN.

МРЕЖЕ ЗА ПРИСТУП (19)

Карактеристике медијума за пренос у мрежама за приступ. Технологије широкопојасног приступа код каблова са металним проводницима. DSL систем: делови DSL-а, функција појединих делова, физички изглед мреже. Принцип рада DSL-а. Карактеристике xDSL система. Проблеми у имплементацији xDSL-а.

Оптички системи у мрежама за приступ. Приступ оптичког влакна до корисника. Систем са флексибилним приступом (FAS). Пасивне телефонске оптичке мреже (TPON). Широкопојасна пасивна оптичка мрежа (BPON).

Бежични пренос у мрежама за приступ. Бежични приступ интернету (WiMAX).

KDS системи. Хибридна оптичко/коаксијална (HFC) мрежа: архитектура, кабловски модеми, одржавање HFC мреже. KDS службе.

Хибридни оптички-радио системи (HFR).

МРЕЖЕ ЗА МОБИЛНЕ КОРИСНИКЕ (18)

Увод у мобилне радио комуникације. Јавни ћелијски мобилни системи II генерације - GSM. Архитектура GSM мреже. Карактеристике GSM система. Фединг. Кодовање гласа. Burst. GSM канали. Успостављање везе у мобилној телефонији: handover, roaming, заштита идентитета. Реализација веза у саобраћају.

Радио системи са tranking-ом (TETRA).

Пренос података преко GSM мреже. GPRS: архитектура, особине GPRS-а, новија генерација преноса података (EDGE).

Трећа генерација (3G) јавних мобилних система: универзални мобилни телекомуникациони систем (UMTS), вишеструки приступ са кодном расподелом (CDMA).

Четврта генерација (4G) јавних мобилних система.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (31)

1. Функционалне јединице телефонског апарата.

2. Пренос дигиталног телефонског сигнала.

3. Видео презентација на тему Кућне централе: врсте и карактеристике.

4. Претплатничке телефонске централе (карактеристике, начин инсталирања).

5. Програмско управљање кућне централе.

6. Успостављање одлазне, долазне и локалне везе са и без оператера.

7. Видео презентација на тему Транспортне мреже: врсте и карактеристике.

8. Видео презентација на тему Приступне мреже: врсте и карактеристике

9. ISDN - кориснички интерфејс базног приступа, конфигурисање.

10. Проблеми код DSL-а (шум, преслушавање, електромагнетни утицај), мерење FEXT-а.

11. Различити утицаји шумова на дигитални сигнал у HFC мрежи.

12 Видео презентација на тему Мреже за мобилне кориснике.

НАСТАВА У БЛОКУ (24)

1. Кућне телефонске централе.

2. ISDN уређаји и програмирање.

3. Анализа пројектне документације за једну приступну мрежу.

4. Пројектовање KDS система.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз теоријску наставу и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици а лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији за комутациону технику или некој другој лабораторији.

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на три групе. Вежбе радити сваке друге недеље по два спојена часа. Вежбе изводити тако да се за два спојена часа ураде мерења, израчунавања и дијаграми. Уколико могућности дозвољавају, сви ученици треба да раде исту вежбу, или радити у циклусима до највише пет вежби. Ако нема услова за реализацију неке од вежби у школи, реализовати их у сарадњи са предузећем ТЕЛЕКОМ СРБИЈА а.д. или неким другим телекомуникационим предузећима на одговарајућим радним местима.

Проверу вештина стечених кроз лабораторијске вежбе, у току школске године урадити најмање два пута, кроз одбрану вежби.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји ТК мрежа и терминала су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржај ТК мрежа и терминала има природну везу са садржајима предмета: комутациона техника, теорија телекомуникација и основе технике дигиталног преноса. Ученицима треба стално указивати на ту везу, и по могућности, са другим наставницима организовати тематске часове. На тај начин знања, ставови, вредности и вештине стечене у оквиру наставе електричних мерења добијају шири смисао и доприносе остваривању општих образовних и васпитних циљева.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену ; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

У УВОДНОМ делу треба обновити основне појмове везане за ТК службе и ТК мреже, ослањајући се на предзнања стечена у трећој години при обради елемената телефонске мреже и њене структуре. Направити добру основу за даљу обраду конкретних ТК мрежа и уређаја за приступ.

У оквиру теме ПРЕТПЛАТНИЧКИ УРЕЂАЈИ основне делове уређаја обрадити на нивоу блок шема. При обради телефонских апарата са аутоматском наплатом објаснити принцип даљинског надгледања и одржавања. Претплатничке телефонске централе обрадити на примеру конкретне централе (у складу са могућностима). Објаснити начин повезивања и програмирања централе, реализовање основних и додатних услуга, улогу оператера.

На почетку наставне теме ТРАНСПОРТНА МРЕЖА обновити комутацију кола, комутацију пакета, PDH и SDH, градиво које је детаљно обрађивано у оквиру предмета Комутациона техника и Основе технике дигиталног преноса у трећој години. Објаснити место и значај транспортне мреже у оквиру ТК мреже. Мреже нове генерације (Next Generation Network) и SDH уређаје нове генерације обрадити на нивоу блок шеме.

Кроз тему ДИГИТАЛНА МРЕЖА ИНТЕГРИСАНИХ СЛУЖБИ објаснити основну концепцију ISDN-а и упознати ученике са основном архитектуром ISDN-а. Објаснити реализацију базног и примарног приступа. Обрадити физичко повезивање корисника на ISDN прикључак.

Тему МРЕЖЕ ЗА ПРИСТУП обрадити са посебним освртом на xDSL технологије, начин њихове имплементације и карактеристике. Оптичке системе и радио пренос у мрежама за приступ обрадити на нивоу блок шема са акцентом на специфичности наведених технологија. На примеру KDS система објаснити хибридно решење влакно/коаксијални кабл-HFC.

У оквиру теме МРЕЖЕ ЗА МОБИЛНЕ КОРИСНИКЕ детаљно обрадити архитектуру GSM система у свим њеним сегментима. Нагласити улогу мобилног комутационог центра и контролера базне станице. Обрадити лоцирање корисника, успостављање везе и хандовер. Упознати ученике са начинима за заштиту идентитета корисника и тајности разговора. Објаснити параметре који утичу на проблеме при преносу сигнала као и технике помоћу којих се они решавају. Такође, упознати ученике са функционалним системима посебне намене на примеру TETRA система. Увођење пакетске комутације у 2G мреже као и побољшани пренос података обрадити у оквиру GPRS и EDGE система са становишта надоградње на GSM систем. Објаснити функцију нових уређаја (GGSN, SGSN) за GPRS мреже као и измене на ваздушном интерфејсу код EDGE мрежа. При обради 3G мрежа објаснити архитектуру са посебним освртом на UTRAN. Детаљно објаснити CDMA као специфичност 3G мреже. На крају ове теме описно дати тренд развоја мобилних система ка 4G системима који омогућавају велике протоке при преносу података (~100 Mb/s).

Лабораторијске вежбе би требало да оживе стечена теоријска знања и да прате садржај теоријске наставе.

Вежбе реализовати тако да се на почетку провери теоријско знање неопходно за разумевање вежбе, а током рада проверавати добијене резултате и тражити објашњења за одређене појаве. Пре реализације вежби дати сва теоријска упутства, јер је због индивидуалног напредовања у савладавању вежбе то касније теже урадити. За реализацију предвиђених практичних вежби неопходан је телефонски апарат, PCM уређај, претплатничка телефонска централа и ISDN прикључак. Поред наведених вежби, зависно од могућности у школи може се организовати још нека вежба која прати теоријски део градива. Остале вежбе се реализују у виду видео презентације произвођача опреме или у сарадњи са локалном организацијом ТЕЛЕКОМ-а. Кроз рад на вежбама ученик треба да се усавршава у практичном раду

чиме се припрема за будући рад па је препорука да рад на вежбама буде индивидуалан или у малој групи.

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

УПУТСТВО ЗА НАСТАВУ У БЛОКУ

Наставу у блоку треба реализовати у више делова у току школске године по завршетку одговарајућих наставних тема (након завршеног дела теоријског градива и предвиђених лабораторијских вежби). Кроз овај вид наставе треба инсистирати, уколико је могуће, на самосталности ученика у раду. Било би пожељно да ученици кроз овај вид наставе учествују у монтажи неке кућне телефонске централе, као и монтажи ISDN уређаја и његовом програмирању. За реализацију предвиђених садржаја програма наставе у блоку искористити могућности у оквиру школе, а за садржаје за чију реализацију не постоје могућности треба остварити сарадњу са предузећима која се баве пословима везаним за ТК мреже (Телеком...).

Оцена наставе у блоку је саставни део укупне оцене предмета.

Наставу у блоку треба организовати у току године тако да ученици раде у преподневној смени, а професор у поподневној. У том случају неће губити часове у другим одељењима. Могуће је наставу у блоку реализовати и на крају теоријске наставе.

СИСТЕМИ ПРЕНОСА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета системи преноса је интегрисање већ стеченог знања и стицање специфичних знања потребних за рад на системима преноса.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање са местом и улогом система преноса у ТК мрежи, систематизација знања о сигналу и специфичности сигнала у системима преноса;
- упознавање са дигиталним системима преноса;
- овладавање принципима рада уређаја који се у њима користе;
- упознавање са оптичким системима преноса, принципима и уређајима који се у њима користе;
- упознавање са радио-релејним системима преноса, принципима и уређајима који се у њима користе.

IV РАЗРЕД

(3+2 часа недељно, 93+62 часа годишње и 24 часа наставе у блоку)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

УВОД (2)

Општа шема међумесне ТК мреже. Појам система преноса и улога у ТК мрежи.

СИГНАЛИ У СИСТЕМИМА ПРЕНОСА (18)

Подела система преноса по медијуму преноса и природи одговарајућих сигнала. Спектар сигнала. Спектар неких периодичних и апериодичних сигнала. Спектар одмереног сигнала.

Идеална функција преноса система. Утицај реалне функције преноса система на преношени сигнал, специфичности у аналогном и дигиталном преносу. Пренос импулса кроз реалне канале са амплитудским и фазним изобличењима. Утицај ширине пропусног опсега система за пренос на таласне облике преношеног сигнала.

Појам канала у аналогном и дигиталном систему преноса. Капацитет система преноса.

АНАЛОГНИ СИСТЕМИ ПРЕНОСА ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИМ ВОДОВИМА (8)

Појачање сигнала на аналогној линији у двожичним и четворожичним системима. Стабилност. Напајање појачавача. Појам пилот сигнала, групни и линијски пилоти. Пилот регулација нивоа сигнала. Генерисање сигнала носиоца, умножавање и дељење фреквенција. Критеријуми процене квалитета аналогног сигнала на пријему.

ДИГИТАЛНИ СИСТЕМИ ПРЕНОСА ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИМ ВОДОВИМА (20)

Дигитални пренос у основном опсегу. Заштитно и линијско кодовање. Улога и врсте кодова који се користе у оптичким системима преноса.

Појава интерсимболске интерференције и џитера и њихов утицај на квалитет дигиталног преноса. Најквистов пренос. Дијаграм ока. Подешени и трансферзални филтер, еквализација.

Дигитални пренос у транспонованом опсегу. Појам дигиталних модулација и њихова улога у дигиталним системима. Дигитална амплитудска модулација (ASK). Дигитална фреквенцијска модулација (FSK, CPFSK, MSK). Дигитална фазна модулација (2PSK, QPSK, DPSK). Квадратурна амплитудска модулација (QAM). Параметри за процену квалитета преноса дигиталног сигнала.

ОПТИЧКИ СИСТЕМИ ПРЕНОСА (20)

Поређење оптичког система преноса са другим системима преноса. Основе оптичког система преноса.

Оптичка влакна: врсте, особине, параметри. Простирање импулса кроз оптичка влакна, међуталасна дисперзија.

Структура оптичког система преноса. Оптички предајник, извор светлости. Оптички пријемник, детектор светлости. Регенератор у оптичком систему преноса. Мултиплексирање у оптичком систему преноса.

Мултиплексирање по таласним дужинама WDM/DWDM. Структура, технологије и компоненте DWDM система. Оптички појачавачи. Пасивне оптичке компоненте. Архитектуре и топологије у оптичким системима преноса.

ОСНОВЕ РАДИО-РЕЛЕЈНОГ СИСТЕМА ПРЕНОСА (25)

Утицај атмосфере на простирање и слабљење електромагнетних таласа. Подела радио таласа. Структура радио-релејног система преноса.

Елементи микроталасне електронике. Генерисање сигнала одговарајућих фреквенција за радио-релејни пренос, микроталасни осцилатори. Микроталасни појачавачи.

Антене, основне карактеристике и параметри антена. Антене UKT подручја, микроталасне антене.

Таласоводи, врсте и параметри таласовода. Простирање таласа кроз таласовод.

Предајник и пријемник у радио-релејном систему преноса. Диверсити радио-релејни системи преноса. Поређење аналогних и дигиталних радио-релејних система преноса.

Основни принцип сателитског преноса. Класификација сателита према орбитама. Избор фреквенција за сателитске комуникације. Структура сателитског система преноса. Вишеструки приступ сателиту.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (62)

1. Сигнал у временском и фреквенцијском домену: простопериодичан сигнал

2. Утицај ширине пропусног опсега система преноса на пренос импулса говорни сигнал, правоугаона поворка имуплса (примери) (4)

3. Кристални осцилатор и делитељ фреквенције

4. Умножач фреквенције

5. Диференцијални трансформатор

6. Линијски кодови

7. Дијаграм ока

8. Екстракција такта дигиталног сигнала

9. Регенерација такта дигиталног сигнала

10. ASK модулатор и детектор (4)

11. ASK пријемник
12. FSK модулатор и демодулатор (4)
13. FSK пријемник
14. PSK модулатор и демодулатор (4)
15. PSK пријемник (4)
16. Радио-релејна микроталасна веза
17. Оптички сигнал
18. Предајник оптичког сигнала
19. Пријемник оптичког сигнала

НАСТАВА У БЛОКУ (24)

АНАЛОГНИ СИСТЕМИ ПРЕНОСА (појачање сигнала на аналогној линији у двожичним и четворожичним системима, напајање појачавача, генерисање сигнала носиоца, генерисање пилот сигнала за регулацију нивоа сигнала, квалитет аналогног сигнала на пријему).

ДИГИТАЛНИ СИСТЕМИ ПРЕНОСА (линијско и заштитно кодовање у системима преноса, утицај интерсимболске интерференције и џитера на квалитет дигиталног преноса, улога дигиталних модулација у системима преноса).

ОПТИЧКИ СИСТЕМИ ПРЕНОСА (оптички предајник, оптички пријемник, регенератор, мултиплексирање у оптичким системима преноса, WDM/DWDM пренос, оптички појачавачи).

РАДИО-РЕЛЕЈНИ СИСТЕМИ ПРЕНОСА (генерисање сигнала одговарајућих фреквенција за примену у РР системима, улога антена, улога таласовода у РР системима, пријемник и предајник у РР системима, аналогни и дигитални системи преноса - поређење).

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз теоријску наставу и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици а лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији за дигиталне телекомуникације или некој другој лабораторији.

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на три групе. Вежбе радити сваке друге недеље по два спојена часа. Вежбе изводити тако да се за два спојена часа ураде мерења, израчунавања и дијаграми. Уколико могућности дозвољавају, сви ученици треба да раде исту вежбу, или радити у циклусима до највише пет вежби. Ако нема услова за реализацију неке од вежби у школи, реализовати их у сарадњи са предузећем ТЕЛЕКОМ СРБИЈА а.д. или неким другим телекомуникационим предузећима на одговарајућим радним местима.

Проверу вештина стечених кроз лабораторијске вежбе, у току школске године урадити најмање два пута, кроз одбрану вежби.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји система преноса су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржај система преноса има природну везу са садржајима предмета: комутациона техника, теорија телекомуникација и основе технике дигиталног преноса. Ученицима треба стално указивати на ту везу, и по могућности, са другим наставницима организовати тематске часове. На тај начин знања, ставови, вредности и вештине стечене у оквиру наставе електричних мерења добијају шири смисао и доприносе остваривању општих образовних и васпитних циљева.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену ; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Наставна тема УВОД бави се местом и улогом система преноса у телекомуникационој мрежи.

У теми Сигнали у системима преноса основне појмове о спектру сигнала и о вези временске и фреквенцијске представе обрадити без инсистирања на математичкој вези временског и фреквенцијског домена (за простопериодични сигнал, правоугаону и троугаону поворку импулса, усамљени правоугаони импулс, дигитални сигнал у основном опсегу...).

Утицај реалне функције преноса система, ограниченог пропусног опсега реалних система, одступања амплитудске и фазне карактеристике од иделне функције преноса система предавати уз осврт на последице у аналогним и дигиталним системима преноса. Дефинисати појам канала. Нагласити негативан утицај шума и преслушавања у систему и предности дигиталног система у овом погледу. Ово је наставна тема од великог значаја за разумевање градива које се излаже у наставку.

На почетку теме АНАЛОГНИ СИСТЕМИ ПРЕНОСА ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИМ ВОДОВИМА треба обновити основне појмове о аналогном говорном сигналу, појам фреквенцијског мултиплекса и хијерархију група. Обједињавање већ стечених знања о појачивачима са нагласком на напајање појачавача, потреба прелаза са двожичне на четворожичну везу ради појачања аналогног сигнала обрађивати сажето. Улогу пилотских сигнала и њиховог положаја у спектру примарне, секундарне... групе детаљно обрадити. Пилотску регулацију нивоа сигнала обрадити кроз блок шему. Упознавање са проблемом генерисања простопериодичних сигнала стабилних фреквенција и практична решења се дају као надоградња знања о осцилаторима, множачима и делитељима фреквенција.

У теми ДИГИТАЛНИ СИСТЕМИ ПРЕНОСА ПО ТК ВОДОВИМА обрађује се линијско прилагођење дигиталног сигнала које треба да носи закључке примењиве на електричне и оптичке системе преноса. Дигитални сигнал, линијске и заштитне кодове обновити (јер су то програмски садржаји са којима су се ученици упознали у предмету основе технике дигиталног преноса), а детаљно обрадити кодове који се користе у оптичким системима преноса.

Детаљно обрадити појаву интерсимболске интерференције и џитера, као и процену изобличења дигиталног сигнала (дијаграм ока). Нагласити значај дигиталних модулација. Обрадити дигиталне модулације (ASK, FSK, PSK) и њихове подврсте (QPSK, MSK, QAM).

У теми ОПТИЧКИ СИСТЕМИ ПРЕНОСА сажето изложити физичке основе оптичког система преноса. Нагласити утицај међуталасне дисперзије. Детаљно обрадити оптичке изворе и детекторе светлости. Истаћи разлику између електронског и оптичког мултиплексирања у оптичком систему преноса. Посебно обрадити и нагласити значај WDM/DWDM система преноса. Детаљно изложити компоненте WDM/DWDM система преноса.

Тема ОСНОВЕ РАДИО-РЕЛЕЈНОГ СИСТЕМА ПРЕНОСА се обрађује са нагласком на она решења која су специфична за бежични пренос сигнала: генерисање сигнала радио фреквенција, антене, таласовода као спојних водова, пар предајник-пријемник и одговарајуће модулације. У области сателитских комуникација инсистирати на оним елементима карактеристичним за ову област. Детаљно обрадити вишеструки приступ сателиту.

Приликом извођења вежби одељење делити у три групе, и организовати их тако да сви у групи раде исту вежбу, уколико је могуће.

Кроз рад на лабораторијским вежбама треба надоградити знање стечено на часовима теоријске наставе. Ученици треба да резултате вежби рачунски обраде на часу или кроз домаћи рад и представе их у форми извештаја. Врло је важно тумачење резултата као последња фаза која заокружује рад на вежби и интегрише знања стечена кроз рад на њој у целину предмета. Кроз рад на вежбама ученик треба да усавршава рад на мерним инструментима чиме се припрема за рад у пракси па је препорука да рад на вежбама буде индивидуалан или у малој групи.

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

УПУТСТВО ЗА НАСТАВУ У БЛОКУ

Наставу у блоку треба реализовати у више делова у току школске године по завршетку одговарајућих наставних тема (након завршеног дела теоријског градива и предвиђених лабораторијских вежби). За реализацију предвиђених садржаја програма наставе у блоку искористити и могућности у оквиру школе. За садржаје који не могу бити реализовани у оквиру школе треба остварити сарадњу са одговарајућим предузећима (ТЕЛЕКОМ, ПТТ...) где је могуће реализовати неке сегменте наставе у блоку.

Оцена наставе у блоку је саставни део укупне оцене предмета.

Наставу у блоку треба организовати у току године тако да ученици раде у преподневној смени, а професор у поподневној. У том случају неће губити часове у другим одељењима. Могуће је наставу у блоку реализовати и на крају теоријске наставе.

РАЧУНАРСКЕ МРЕЖЕ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета рачунарске мреже је упознавање ученика са основним појмовима о рачунарским мрежама и овладавање вештинама у изградњи и конфигурацији рачанрских мрежа.

Задаци наставе предмета су:

оспособљавање ученика да препознају, инсталирају и одржавају основне рачунарске компоненте;

овладавање неопходним знањима и вештинама у инсталирању одговарајућеодговарајућих програма као и додавању хардверких компоненти у мрежу;

упознавање ученика са значајем рачунарских мрежа и њиховом применом;

упознавање ученика са начином функционисања рачунарских мрежа и начином преноса података кроз мрежу;

стицање одговарајућих знања о врстама рачунарских мрежа и комуникационим уређајима који се користе у мрежама;

стицање основних знања везаних за конфигурисање рачунарске мреже;

стицање одговарајућих знања о локалним рачунарским мрежама, као и организацији Интернет мреже.

упознавање ученика са израдом техничке документације за малу рачунарску мрежу;

овладавање неопходним вештинама при физичком повезивању рачунара у мрежу.

овладавање неопходним вештинама при изради WEB презентације.

IV РАЗРЕД

(2+2 часа недељно, 62+62 часа годишње и 24 часа наставе у блоку)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

АРХИТЕКТУРА РАЧУНАРА (6)

Појам рачунара. Архитектура рачунара. Функционалне јединице рачунара. Принцип рада. Хардвер рачунара: матична плоча, процесор, меморије, магистрале, улазно-излазни уређаји.

ПРОГРАМСКА ПОДРШКА РАЧУНАРА (6)

Оперативни системи - подела и карактеристике. Мрежни оперативни системи. Услужни програми и функције. Остала програмска опрема.

МРЕЖЕ ЗА ПРЕНОС ПОДАТАКА (8)

Појам и подела мрежа за пренос података (просте и сложене мреже). Врсте комутација у мрежама за пренос података. Подела мрежа према територијалној распрострањености. Значај рачунарских комуникација. Подела рачунарских мрежа.

АКИВНА И ПАСИВНА МРЕЖНА ОПРЕМА (12)

Медијуми за пренос података (врсте, подела и начин повезивања и постављања). Мрежне картице. Мрежна чворишта - хаб. Мрежни комутатори – свич. Мрежне скретнице - рутери. Мрежни пролази - гејтвеј. Модеми. Приступне тачке бежичне мреже.

АРХИТЕКТУРА РАЧУНАРСКИХ МРЕЖА (10)

Протколи. Трослојни модел. OSI референтни модел. Пренос података у OSI моделу. Мрежни слојеви. Виши слојеви. Протокол слоја везе HDCL. Протокол слоја мреже X.25. Frame Relay техника. Стандардизација мрежа.

ЛОКАЛНЕ РАЧУНАРСКЕ МРЕЖЕ (12)

Топологија локалних мрежа (прстен, магистрала, стабло, звезда). Протоколи за приступ медијуму. Мрежа равноправних рачунара. Клијент сервер модел мреже. Дељење ресурса у локалној мрежи. Повезивање више локалних мрежа.

TCP/IP ПРОТОКОЛИ И ИНТЕРНЕТ (8)

IP адресирање. TCP-IP протокол. Прикључење рачунара на интернет: Dial-up, ISDN, ADSL, кабловски, бежично, сателитски. Пренос говора путем интернета (VOIP). Основни сервиси Интернета. Врсте сервера и њихова намена (WEB сервер, принт сервер, e-mail сервер...).

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (62)

ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК 1 - Архитектура рачунарског система (12)

1. Тема пројекта: Израда рачунарског система. Израда плана рада на пројекту. Избор средстава за реализацију пројекта.

2. Анализа примера једне готове рачунарске конфигурације коју прати техничка документација, перформансе компоненти и тест провере исправности. Упознавање свих компоненти рачунара, упознавање са постојећим рачунарским хардвером на тржишту, њихове перформансе и међусобна компатибилност. Израда више рачунарских конфигурација на основу тренутно расположивог рачунарскох хардвера на тржишту.

3. Склапање новог рачунара: монтажа матичне плоче у кућиште, монтирање процесора и система за хлађење, монтирање графичке картице, монтажа RAM меморије и хард диска, повезивање напајања и каблова за пренос података и монтажа осталих компоненти по потреби.

4. Повезивање основне периферије: монитор, тастатура и миш. Пуштање у рад и тестирање рачунара са претходно исталираним оперативним системом. Праћење перформанси рачунара у току рада (темпертуре процесора, систем за хлађење). Бенчмарк тестови на рачунару.

5. Откривање кварова на постојећем рачунарском систему. Програми за тестирање исправности компоненти рачунара. Отклањање кварова или замена компоненти.

6. Презентација и анализа резултата пројекта. Вредновање пројекта.

ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК 2 - Програмска подршка рачунара (12)

1. Тема пројекта: Припрема програмске подршке рачунарског ситема. Израда плана рада на пројекту. Избор средстава за реализацију пројекта.

2. Упоредна анализа савремених оперативних система (Microsoft: Windows XP, Windows Vista, Microsoft Windows 7 и неколико дистрибуција Linux оперативног система). Припрема рачунара пред инсталацију оперативног система, провера исправности рачунара, провера перформанси потребних за инсталацију датог оперативног система. Избор одговарајућег оперативног система за дату конфигурацију.

3. Инсталација оперативног система (појам система фајлова, партиционисање и форматирање хард диска). Основно подешавање и конфигурисање оперативног система: подешавање датума и времена, радне површине (позадине, чувара екрана, резолуције екрана), регионална подешавања, промена корисничких налога

4. Инсталирање неопходних управљачких програма. Инсталирање корисничких програма. Уклањање програма. Средства и методе заштите рачунара и информација (антивирус програми).

5. Повезивање периферних уређаја. Проналажење најновијих управљачких програма на Интернет страници произвођача. Инсталирање управљачких програма периферних уређаја.

6. Презентација и анализа резултата пројекта. Вредновање пројекта.

ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК 3 – Умрежавање рачунара (10)

1. Тема пројекта: Израда једноставне рачунарске мреже два рачунара унакрсним каблом и рачунарске мреже три и више рачунара путем комутационих уређаја нпр. свич-а или рутера. Израда плана рада на пројекту. Избор средстава за реализацију пројекта.

2. Припрема и конфигурисање рачунара за рад у мрежи (радна група и име рачунара), по потреби инсталација мрежне картице, упознавање са пасивном и активном мрежном опремом на тржишту. Упоредна анализа појединих производа. Медијуми за пренос података: демонстрација свих медијума за пренос података, процес крумповања, израда укрштеног- crossover кабла и израда стандардног мрежног кабла (типа упредене парице – UTP или STP). Тестирање израђених каблова.

3. Спајање мреже два рачунара укрштеним каблом: повезивање рачунара, подешавање IP адресе рачунара, IP адресе специјалне намене. Пинговање рачунара и ipconfig наредба.

Умрежавање три и више рачунара путем комутационог уређаја: повезивање рачунара, подешавање IP адресе рачунара, IP адресе специјалне намене. Пинговање рачунара и ipconfig наредба.

4. Идентификација и уклањање следећих слимулираних кварова у мрежи: два рачунара са истим именом, два рачунара са истом IP адресом, неисправна мрежна картица, неисправан преносни медијум, неисправан комутациони уређај.

5. Презентација и анализа резултата пројекта. Вредновање пројекта.

ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК 4 – Израда бежичне локалне рачунарске мреже (10)

1. Тема пројекта: Израда једне бежичне локалне рачунарске мреже и документације која прати пројекат. Израда плана рада на пројекту. Избор средстава за реализацију пројекта.

2. Припрема и конфигурисање рачунара за рад. Инсталација бежичне мрежне картице, упознавање са постојећом бежичном мрежном опремом на тржишту. Упоредна анализа појединих производа.

3. Монтажа и конфигурисање активне мрежне опреме (AP или бежични рутер). Заштита енкрипцијом. Стандарди (802.11 a,b,g,n). Повезивање рачунара у локалну рачунарску мрежу кроз бежични комутациони уређај.

4. Подела датотека и права приступа. Подела штампача са једне стране и инсталација мрежног штампача са друге стране. Администрација локалне рачунарске мреже.

5. Презентација и анализа резултата пројекта. Вредновање пројекта.

ИЗБОРНИ ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК 1 – Израда пројекта и реализација локалне рачунарске мреже (18)

1. Тема пројекта: Израда једне локалне рачунарске мреже и документације која прати пројекат. Израда плана рада на пројекту. Избор средстава за реализацију пројекта.

2. Израда комплетног пројекта рачунарске мреже (пројектни захтев и анализа пројектног захтева). Цртање и форматирање симбола који се користе у рачунарским мрежама. Премеравање и израда техничког цртежа мреже. Избор материјала и опреме и израда техничке спецификације потребне опреме и материјала. Израда предлога реализације пројекта – списак активности.

3. Каблирање: Монтажа пластичних вођица – каналица. Постављање зидних каблова у каналице. Монтажа модуларник надзидних конектора.

4. Постављање и монтажа рек ормана и печ панела. Повезивање конекторских елемената. Тестирање.

5. Монтажа и постављање комутационих уређаја. Постављање спољашње рачунарске инсталације и физичко повезивање рачунара у мрежу.

6. Тестирање постављених каблова и конекторских елемената, подешавање IP адресе рачунара. Пинговање рачунара и ipconfig/all наредба.

7. Повезивање локалне мреже са глобалном мрежом (Интернетом), тако да сваки рачунар у мрежи има приступ интернету. Подела документа унутар мреже. Подела штампача и инсталирање мрежног штампача.

8. Навигација кроз локалну рачунарску мрежу. Администрација локалне рачунарске мреже – задаци и активности.

9. Презентација и анализа резултата пројекта. Вредновање пројекта.

ИЗБОРНИ ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК 2 - Израда веб презентације (18)

1. Тема пројекта: Израда веб презентације на задату тему. Израда плана рада на пројекту. Избор средстава за реализацију пројекта.

2. Појам веб-а. Подела веб садржаја на статички и динамички веб. Клијентске и серверске технологије. Дизајн статичких веб страна. Припрема и упознавање ученика sa радним окружењем алата за израду статичке - HTML презентације.

3. Структура и елементи једне HTML странице, основни HTML тагови.

4. Додавање текста и уметање слика на веб странице. Форматирање текста у оквиру HTML-а.

5. Рад са тебелама. Коришћење оквира – фрејмова.

6. Стилови у HTML-у (каскадни стилови - CSS). Стилизовање и позиционирање садржаја странице.

7. Рад са хипервезама. Имплементација навигације унутар презентације.

8. Објављивање презентације и управљање WEB локацијом.

9. Презентација и анализа урађених задатака. Вредновање пројекта.

НАСТАВА У БЛОКУ (24)

Реализује се у сервисима или рачунским центрима. Ученици треба да се ангажују на пословима од одабира конфигурације, преко склапања нових и надоградње постојећих рачунарских конфигурација. У рачунарским центрима и сервисима који раде на одржавању мрежа одређених радних организација, ученике треба ангажовати на пословима израде мрежа, инсталације и подешавања мрежних оперативних система, подешавању уређаја за рад у мрежи. Инсталација мрежног

оперативног система и подешавања оперативног система. Повезивање рачунара у групе и домене. Анализа клијент-сервер организације. Инсталација оперативног система сервера. Инсталација оперативног система радних станица. Подешавање мрежног сервера. Подешавања протокола мреже. Подешавање радних станица. Упознавање са практичним проблемима приликом организације рачунарских мрежа.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз теоријску наставу и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици а лабораторијске вежбе се реализују у рачунарској лабораторији.

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на три групе. Вежбе радити сваке недеље по два спојена часа.

Проверу вештина стечених кроз лабораторијске вежбе, у току школске године урадити најмање два пута, кроз одбрану вежби.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји рачунарских мрежа су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржај рачунарских мрежа има везу са садржајима предмета: рачунарство и информатика, рачунарска графика и мултимедија и примена рачунара у електротехници. Ученицима треба стално указивати на ту везу, и по могућности, са другим наставницима организовати тематске часове. На тај начин знања, ставови, вредности и вештине стечене у оквиру наставе електричних мерења добијају шири смисао и доприносе остваривању општих образовних и васпитних циљева.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других

предмета и др.); тимски рад; самопроцену ; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

На почетку теме АРХИТЕКТУРА РАЧУНАРА ученицима дефинисати појам рачунарског система. Принцип рада рачунара анализирати и објаснити на Фон-Нојмановом моделу рачунара. Набројати елементе рачунарског хардвера. Извршити поделу софтвера и објаснити намену сваког од њих.

Област ПРОГРАМСКА ПОДРШКА РАЧУНАРА, у овом делу би требало обновити коришћење оперативног система, улогу системског софтвера и појам мрежног оперативног система. На вежбама треба искористити ове часове за обнављање и повезивање раније стечених знања из области хардвера коришћењем оперативног система.

У оквиру теме МРЕЖЕ ЗА ПРЕНОС ПОДАТАКА ученицима приближити функцију мрежа за пренос података, као и начин преноса података (синхрони, асинхрони, дуплекс, полудуплекс, серијски, паралелни). Ученицима треба објаснити значај рачунарских комуникација и извршити класификацију рачунарских мрежа. У овој теми обрадити и технике преноса података (дифузни и комутирани пренос).

У теми АКИВНА И ПАСИВНА МРЕЖНА ОПРЕМА предочити преносне медије и набројати комуникационе уређаје који се користе у рачунарским мрежама. Код преносних медијума навести све врсте медијума који се користе у рачунарских мрежама и упоредити њихове карактеристике. Посебну пажњу обратити на преносне медијуме који се користе у локалним мрежама (UTP кабл). Објаснити улогу комуникационих уређаја и функцију у рачунарским мрежама. Код модема, набројати све тренутно актуелне модеме који се користе (dial-up, ADSL, каблвовски). На нивоу блок шеме објаснити ученицима жичано и бежично повезивање рачунара у мрежу.

У теми АРХИТЕКТУРА РАЧУНАРСКИХ МРЕЖА на почетку ученицима објаснити појам и функцију протокола, протоколског стека и архитектуру мреже. Показати ученицима како би изгледао елементарни слојевити модел комуникационе архитектуре и како би се у том случају вршио пренос података између рачунара. Објаснити протоколске јединице и начин њиховог формирања. Ученицима треба објаснити и структуру ОСИ референтног модела, функцију сваког слоја и начин преноса података у том моделу. Од протокола у овом поглављу обавезно обрадити HDLC (протокол слоја везе) и X.25 (протокол слоја мреже). На крају ученике упознати и са Фраме Релау техником.

У теми ЛОКАЛНЕ РАЧУНАРСКЕ МРЕЖЕ на почетку дефинисати локалне мреже. Ученицима навести разлике локалних мрежа које раде у основном и транспонованом

опсегу. Детаљно обрадити топологију рачунарских мрежа. У овом делу обновити преносне медијуме и комуникационе уређаје који се користе у локалним мрежама. Набројати и објаснити алгоритме који се користе у дифузним мрежама за доделу канала (ALOHA, ETHERNET, магистрала са жетоном и прстен са жетоном). Ученицима треба објаснити мрежу равноправних рачунара и клијент сервер модел локалне мреже. Ученицима објаснити и могућности повезивања више локалних мрежа.

У теми ИНТЕРНЕТ на почетку објаснити историјски развој пакетски комутираних мрежа и начин настанка интернета. Ученицима набројати што више сервиса Интернета и њихову намену. Упознати ученике са хардверским и софтверским захтевима потребним за прикључење на Интернет, и на нивоу блок шема физички начин повезивања одређених компоненти. Ученицима треба објаснити и TCP-IP референтни модел. Објаснити функцију, карактеристике IP протокола. Објаснити појмове физичке, IP, симболичке и нумеричке адресе. Упознати ученике са корацима који се предузимају за превазилажење проблема недостатка IP адреса. На крају објаснити врсте сервера и њихове функције.

УПУСТВО ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ЛАБОРАТОРИЈСКИХ ВЕЖБИ

Настава лабораторијских вежби се организује у школским радионицама и лабораторијама кроз пројектне задатке. Ученици се организују у групе. Величина групе зависи од материје која се обрађује, односно од организације рада. Приликом теоријске припреме вежбе препоручују се групе величине трећине одељења. У фазама реализације конкретних практичних задатака погодне су групе од три до четири ученика. Уколико се ради у групи, за сваког ученика јасно дефинисати задатке и целине које треба самостално да уради.

Теме пројектних задатака. За реализацију пројектног задатка ученици користе знања стечена у оквиру предмета Рачунарске мреже.

Израда плана рада на пројекту. Објаснити ученицима све фазе израде пројекта појединачно: одређивање задатка пројекта, истраживање на задату тему, прикупљање података, рад на пројекту, тестирање функционалности пројекта, представљање пројекта циљној групи, евалуација пројекта.

Избор средстава за реализацију пројекта. У односу на одабрану тему разговарати са ученицима и сачинити избор потребних програма и алата за израду пројекта.

Израда пројекта. Број часова који је на располагању распоредити тако да се највише часова посвети изради пројекта. Пратити ученике у раду и подстицати их на самосталан рад.

Вредновање пројекта. Приказати и презентовати урађене пројекте одељењу или широј заједници. Коментарисати и анализирати представљене пројекте заједно са

ученицима. Разговарати о тешкоћама на које су ученици наилазили током реализације пројекта и на које начине су их превазишли.

Пројектни задаци 1.- 4. су обавезни за све ученике, задњи пројектни задатак је изборни и бира се један од понуђених два.

УПУТСТВО ЗА НАСТАВУ У БЛОКУ

Настава се организује рачунским центрима а једним делом у производним и развојним погонима и сервисима где је присутна рачунарска мрежа.

Настава у блоку представља завршну фазу образовања и коначну проверу стечених знања. Због тога, током ове праксе, ученик треба да реализује задатке на радним местима и пословима овог образовног профила при чему се практично проверавају знања из стручних предмета.

За сваки радни дан наставе у блоку, ученик је у обавези да води свој дневник рада. Настава у блоку може се организовати и у току године, тако да ученици раде у једној смени а професор у другој, како се не би губили часови у другим одељењима. Блок може бити предвиђен распоредом и на крају школске године.

ПРАКТИЧНА НАСТАВА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета практична настава је оспособљавање ученика за обављање практичних послова овог образовног профила.

Задаци наставе предмета су:

- стварање и развијање радних навика, самосталности и одговорности према раду код ученика у практичним пословима овог образовног профила;
- упознавање алата и прибора за обављање послова овог занимања при отклањању кварова и одржавању;
- усвајање одговарајуће стручне терминологије и оспособљавање ученика да користе техничку документацију и потребне шеме;
- упознавање са електронским системима на нивоу блок-шема уграђених елемената у систему тј. практично упознавање са радом система.

II РАЗРЕД

(2 часа недељно, 74 часа годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

УПОЗНАВАЊЕ АЛАТА, МАТЕРИЈАЛА И ИНСТРУМЕНАТА ЗА ОДРЖАВАЊЕ УРЕЂАЈА, ЗАШТИТА НА РАДУ (6)

РАНЖИРАЊЕ СПОЈНИХ И ПРЕТПЛАТНИЧКИХ ВОДОВА НА РЕГЛЕТЕ РАЗДЕЛНИКА (6)

Врсте реглета. Разбрајање каблова са термопластичном изолацијом.

РАНЖИРАЊЕ ПРЕТПЛАТНИЧКИХ ВОДОВА У ОРМАНИМА КОНЦЕНТРАЦИЈЕ (4)

Ранжирање ормана концентрације. Плетење форме у облику чешља.

ОБРАДА САМОНОСИВИХ ПРЕТПЛАТНИЧКИХ КАБЛОВА (6)

Обрада, разбрајање, настављање и завршавање самоносивих каблова. PSK опрема.

ТЕХНОЛОГИЈА ИЗРАДЕ ШТАМПАНЕ ПЛОЧЕ (10)

Планирање електричне шеме на штампаној плочи. Израда штампане плоче. Нагризање штампане плоче и постављање елемената. Испитивање исправности штампаних веза и оживљавање штампане плоче.

ЛЕМЉЕЊЕ (16)

Лемљење изолованих проводника на реглету. Лемљење електронских компоненти на штампаној плочи. Одлемљивање.

ОСНОВНИ ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ЕЛЕМЕНТИ (14)

Отпорници: основне карактеристике отпорника (номинална отпорност, номинална снага, гранични и дозвољени напон), означавање отпорника и читање по бојама, стабилност карактеристика отпорника (температурна стабилност, влажност, електрично оптерећење), врсте отпорника (ненамотани сталне отпорности, намотани - жичани сталне отпорности, потенциометри, нелинеарни отпорници).

Кондензатори: капацитивност кондензатора, означавање кондензатора, фреквентна својства кондензатора, радни напон, врсте кондензатора (кондензатори сталне капацитивности - врсте обзиром на материјал, алуминијумски са течним и чврстим електролитом, танталови електролитски; кондензатори променљиве капацитивности - ваздушни, варикап диоде), испитивање исправности.

Калемови: основне карактеристике, врсте калемова - без језгра, са језгром, са немагнетним језгром, са феритним језгром.

Трансформатори и пригушнице: опште особине, врсте - мрежни трансформатори, трансформатори за ниске учестаности, феритни трансформатори.

Електромеханичке компоненте - релеји: електромагнетни релеј (опште особине, за једносмерну и наизменичну струју, поларизовани), рид релеји, испитивање исправности релеја.

Диоде: врсте диода (исправљачке, зенер диоде, лед диоде, брзе полупроводничке диоде), испитивање исправности помоћу омметра; грец- испитивање исправности.

Транзистори: одређивање извода и исправности транзистора помоћу омметра, монтажа транзистора снаге.

ТЕЛЕФОНСКИ АПАРАТ (12)

Основни склопови телефонског апарата (комуникациона, позивна, бирачка и електроакустичка јединица, врсте телефонских апарата). Проналажење и отклањање сметњи на телефонском апарату. Замена гајтана, регулисање звона и бројчаника, испитивање исправности слушалице и звучника).

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз практичне вежбе

Место реализације наставе: Кабинет/радионица за практичну наставу.

Подела одељења на групе: Приликом реализације практичне наставе одељење се дели на две групе.

Препоруке за реализацију наставе: На почетку наставе урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послуже као оријентир за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе.

У уводном делу двочаса наставник истиче циљ и задатке одговарајуће наставне јединице, затим реализује теоријски део неопходан за практични рад ученика у кабинету. Уводни део двочаса, у зависности од садржаја наставне јединице, може да траје највише 30 минута. Након тога организовати активност која, у зависности од теме, подстиче изградњу практичних вештина, анализу, критичко мишљење, интердисциплинарно повезивање. Активност треба да, поред практичног рада, укључује и повезивање садржаја различитих наставних предмета (нпр.: електронике, примене рачунара у електротехници, ТК водова и електичних мерења), тема и области са којима се сусрећу изван школе. Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење и подстичу формирање ставова, уверења и система вредности у вези са развојем креативности, способности вредновања и самовредновања.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

У уводној теми Упознавање алата, материјала и инструмената за одржавање уређаја, ЗАШТИТА НА РАДУ ученицима треба показати све што је неопходно за реализацију предвиђене практичне наставе. Од алата потребно је имати одвртке, сечице, јустир кљешта, пинцете, алат за упуцавање на KRONE и DEMASARI реглете, гребаче, вакуум пумпице и лемилице. Препоручује се да се посебна пажња обрати на рад са нисконапонском лемилицом, њеним одржавањем и специјалним додацима за рад са интегрисаним колима. Од инструмената увежбати примену универзалног инструмента (аналогног и дигиталног), а пожељно је да ученици користе осцилоскоп и упознају се са коришћењем логичког анализатора. Ученике треба упознати и са доступним генераторима функција и изворима напајања.

Теме РАНЖИРАЊЕ СПОЈНИХ И ПРЕТПЛАТНИЧКИХ ВОДОВА НА РЕГЛЕТЕ РАЗДЕЛНИКА и РАНЖИРАЊЕ ПРЕТПЛАТНИЧКИХ ВОДОВА У ОРМАНИМА КОНЦЕНТРАЦИЈЕ реализовати приказивањем свих врста реглета и објашњавањем њихове улоге. Треба објаснити конструкцију каблова са термопластичном изолацијом, отварање и разбрајање каблова. Сваки од ученика треба да изврши израду чешља и ранжирање водова у орманима концентрације, као и увођење каблова на KRONE и DEMASARI реглете. Ученике треба упознати и са врстама осигурања ваздушних ТК линија како на спољњем изводу тако и код претплатника.

У теми ОБРАДА САМОНОСИВИХ ПРЕТПЛАТНИЧКИХ КАБЛОВА ученике треба упознати са врстама самоносивих каблова и PSK опремом. Сваки ученик треба да обради крај кабла за завршавање на упоришту, и да изврши његово увођење у кабловску главу или VVD кутију.

Наставном темом ТЕХНОЛОГИЈА ИЗРАДЕ ШТАМПАНЕ ПЛОЧЕ приказати све фазе израде штампане плоче. Посебну пажњу нагласити на планирање штампе и користити једноставне електричне шеме, нпр.: исправљача, појачавача, електронског жмигаваца и зујалица. За планирање штампаних веза користити одговарајући програмски пакет (овај део обавити, уколико је могуће, у сарадњи са предметом Примена рачунара у електротехници). Приликом планирања, постављати одређене услове распореда елемената на плочи. Уколико је могуће, направити штампу једне од наведених електричних шема. Штампу на плочи цртати фломастером или летрасет налепницом. Нагризање вршити што блажим растворима киселина. Упознати ученике са правилним постављањем елемената (висина од штампане плоче, могућност очитавања вредности са монтираних елемената, изоловање одређених извода елемената, монтажа транзистора снаге, правилно постављање интегрисаних кола). Било би веома корисно извршити и испитивање (оживљавање) штампане плоче. За испитивање користити мултиметар и осцилоскоп, а за улазни сигнал искористити неки од доступних генератора функција.

Тему ЛЕМЉЕЊЕ започети са упознавањем ученика са врстама лемилица, жицама за лемљења изолованих проводника и елемената на штампаној плочи. Лемљење обрадити кроз практичне радове који прате стручне предмете, укључујући и СМД компоненте. Указати на хладне лемове. Тему реализовати са што више вежби.

Кроз реализацију теме ОСНОВНИ ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ЕЛЕМЕНТИ представити ученицима основне електротехничке елементе, њихове карактеристике, и упознати их са могућностима примене. Вежбати читање отпорника по бојама и мерење отпорности помоћу омметра, одређивање исправности диода, транзистора и кондензатора помоћу унимера, одређивање радних, мирних и преклопних контаката на релејима и испитивање исправности побудом намотаја помоћу инструмената. Од ученика захтевати и одређена теоријска знања о електронским компонентама, те у циљу тога треба им обезбедити и одговарајуће материјале за учење.

Тему ТЕЛЕФОНСКИ АПАРАТ реализовати кроз приказивање основних елемента телефонског апарата, њихову конструкцију и улогу. Указати на карактеристичне кварове, њихово проналажење и отклањање. Користити апарате различитих произвођача и нагласити разлике у конструкцији.

За реализацију вежби Практичне наставе разред се дели у две групе. Све вежбе радити индивидуално уколико то дозвољава расположиви материјал, алат, прибор и инструменти, а ако није могуће онда у што мањим групама.

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

МАТУРСКИ ИСПИТ

Матурски испит у средњим стручним школама ученици полажу у складу са Правилником о плану и програму образовања и васпитања за заједничке предмете у стручним и уметничким школама – Садржај и начин полагања матурског испита у стручној и уметничкој школи („Службени гласник СРС - Просветни гласник”, број 6/90 и „Просветни гласник”, бр. 4/91 7/93, 17/93, 1/94, 2/94 2/95, 3/95, 8/95, 5/96, 2/02, 5/03, 10/03, 24/04, 3/05, 6/05, 11/05, 6/06, 12/06, 8/08, 1/09, 3/09, 10/09, 5/10 и 8/10).

Матурски испит се састоји из заједничког и посебног дела.

А. Заједнички део обухвата предмете који су обавезни за све ученике средњих стручних школа, а према програму који су остварили у току четворогодишњег образовања:

1. Српски језик и књижевност

Б. Посебни део обухвата:

1. Матурски практичан рад са усменом одбраном рада

2. Усмени испит из изборног предмета

1. Матурски практичан рад се састоји из израде пројекта уређаја или дела уређаја, инсталације и сл., сервисирања уређаја, сервисирања инсталације и сл.

Садржаји практичног рада, односно његови задаци дефинишу се из садржаја програма стручних предмета из следећих области карактеристичних за образовни профил електротехничар телекомуникација:

- системи преноса;
- телекомуникационе мреже и терминали;
- рачунарске мреже;
- комутациона техника.

Садржаји усмене провере знања проистичу из садржаја програма матурског практичног рада и односе се на знања из предмета (области) из којих је рађен матурски практичан рад.

2. Испит из изборног предмета:

- математика;
- електроника и материјали и електроника II;
- електрична мерења и телекомуникациона мерења;
- системи преноса и основе технике дигиталног преноса;
- системи преноса и теорија телекомуникација.

Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ПРОЦЕСНОГ УПРАВЉАЊА

ЕЛЕКТРИЧНА МЕРЕЊА(за образовни профил електротехничар процесног управљања)

ЦИЉ И ЗАДАЦИ:

Циљ наставног предмета електрична мерења је усвајање неопходних знања и овладавање вештинама коришћења различитих мерних инструмената и прибора неопходних за рад у електротехничкој струци као и оспособљавање ученика да ефикасно и рационално користе мерни алат и прибор уз развијање навика за чување здравља и придржавање мера заштите на раду.

Задаци наставе предмета су:

упознавање мерних инструмената и прибора као и начина њихове употребе;

стварање и развијање радних навика, самосталности и одговорности према раду код ученика при коришћењу одговарајућих мерних инструмената;

овладавање вештинама правилног коришћења уређаја, различитих мерних инструмената и прибора;

овладавање вештинама очитавања резултата при мерењу, њиховом обрадом и графичким приказивањем;

стицање знања потребних за обављање мерења и испитивања у електротехничкој струци;

развијање прецизности, рационалности и креативности у раду са различитим мерним инструментима и прибором;

примена стечених знања и вештина у савладавању програма других наставних предмета.

II РАЗРЕД

(1+1 час недељно, 37+37 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

Основе електричних мерења (6)

Увод у основе електричних мерења. Физичке величине, међународни SI систем јединица, основне и изведене величине. Децималне мерне јединице. Физичке константе. Врсте грешака, грубе, систематске, случајне грешке. Случајна грешка појединачних резултата низа мерења непосредно мерених величина. Грешке мерних уређаја, одређивање грешке показивања електричних мерних инструмената.

Прибор за електрична мерења (2)

Извори једносмерне и наизменичне струје. Еталони струје, напона, електричне отпорности, капацитивности и индуктивности. Декадне кутије, реостати, потенциометри. Начин повезивања и рада са њима.

Електрични мерни инструменти (3)

Принцип рада, кретни и отпорни момент, конструктивни елементи. Константа инструмента, осетљивост, мерни опсег. Класе тачности показних мерних инструмената. Утицај температуре на тачност, компензовање. Натписи и симболи за показне мерне инструменте.

Инструменти са кретним калемом (10)

Инструмент са кретним калемом. Проширење опсега за мерење једносмерне струје. Проширење опсега за мерење једносмерног напона. Мерење наизменичне струје и напона. Мерење отпорности.

Електродинамички инструменти (5)

Електродинамички инструменти, конструктивни елементи, принцип рада. Електродинамички ватметар, електродинамички варметар. Мерење активне снаге електродинамичким ватметром у једнофазном и трофазном колу, симетрично и несиметрично оптерећеном, трожичном и четворожичном. Електродинамички варметар. Мерење реактивне снаге електродинамичким варметром у једнофазном и трофазном колу.

Индукциони инструменти (2)

Индукциона бројила активне енергије.

Мерења на кабловима (9)

Одређивање места квара мегаометром. Налажење места земљоспоја методом једног омметра и методом пада напона. Налажење места прекида, метода једног омметра. Налажење места кратког споја. Метода рефлексије импулса за одређивање места и врсте квара на кабловима.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (37)

1. Мерни инструменти и прибор

2. Мерење једносмерног напона и струје

3. Регулација струје и напона у електричном колу помоћу променљивог отпора; реостат, потенциометар, аутотрансформатор

4. Мерење наизменичног напона и струје

5. Провера Омовог закона у колу једносмерне и наизменичне струје

6. Провера Првог Кирхофовог закона у колу једносмерне и наизменичне струје

7. Провера Другог Кирхофовог закона у колу једносмерне и наизменичне струје

8. Мерење отпорности код редних, паралелних и мешовитих веза отпорника

9. Мерење унутрашње отпорности генератора једносмерне и наизменичне струје

10. Одређивање промене отпора са променом температуре

11 Мерење снага

12. Мерење електричне енергије

13. Провера односа међуфазних и фазних напона и струја у споју пријемника у звезду и троугао и одређивање редоследа фаза у трофазном систему

14. Мерење и поправка фактора снаге

15. Одређивање врсте и налажење места квара на воду

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз теоријску наставу и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици а лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији за електрична мерења.

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на две групе. Вежбе радити сваке друге недеље по два спојена часа. Вежбе изводити тако да се за два спојена часа ураде мерења, израчунавања и дијаграми. Уколико могућности дозвољавају, сви ученици треба да раде исту вежбу, или радити у циклусима до највише пет вежби.

Проверу вештина стечених кроз лабораторијске вежбе, у току школске године урадити најмање два пута, кроз одбрану вежби.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји електричних мерења су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржај електричних мерења има природну везу са садржајима предмета електроника и основе електротехнике. Ученицима треба стално указивати на ту везу, и по могућности, са другим наставницима организовати тематске часове. На тај начин знања, ставови, вредности и вештине стечене у оквиру наставе електричних мерења добијају шири смисао и доприносе остваривању општих образовних и васпитних циљева.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно

опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену ; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

У реализацији овог предмета ученици треба да упознају прибор за електрична мерења и мерне инструменте, њихову конструкцију, принцип рада и примену.

У првом делу нагласити значај електричних мерења, систем мерних величина и њихове јединице. У оквиру рачуна грешака обрадити и на примеру објаснити израчунавање апсолутне, релативне и процентуалне релативне грешке. Код обраде врста грешака, акценат дати случајним грешкама појединачних резултата низа мерења непосредно мерених величина. На примеру дати како се одређује грешка показивања електричних мерних инструмената.

У оквиру прибора за електрична мерења пре свега обрадити изворе једносмерног и наизменичног напона. Код еталона, поред кратког осврта на конструкцију, нагласити значај и улогу, као и навести примарне еталоне у нашој земљи. Објаснити конструкцију, улогу и начин повезивања декадне кутије, реостата и потенциометра.

Мерне инструменте обрадити према принципу рада. Објаснити шта је константа инструмента, осетљивост, мерни опсеги како се израчунавају односно одређују. Обрадити најзначајније натписе и симболе према важећим стандардима.

При реализацији вежби треба водити рачуна да ученици добро упознају мерне инструменте и њихову употребу као и да поседују знања из основа електротехнике.

У уводном делу ученици треба да се упознају са условима и правилима рада у лабораторији. Обрадити прибор за вежбе, а посебно обрадити употребу инструмената, натписе на њима, очитавање, повезивање итд. Обрадити одређивање константе инструмената и то проверити мерењем. Једносмерне изворе напајања направити тако да њихов напон не представља опасност за ученике. Исто урадити са наизменичним напонима где је то могуће.

Напоне и струје првенствено мерити аналогним инструментима, где треба створити услове да њихова унутрашња отпорност не утиче битно на тачност мерења.

Унутрашњу отпорност генератора мерити на једносмерним генераторима (на пример батеријама), а за наизменичне на прикључку мрежног напона (220 V).

Код мерења при напонима од 220 V и 380 V посебну пажњу посветити безбедности ученика.

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ И ОСВЕТЉЕЊЕ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета електричне инсталације и осветљење је стицање знања из области електричних инсталација и осветљења и оспособљавање за самосталну израду лакшег пројектног задатка са техничком документацијом, као и упознавање врста електричних инсталација, њихове улоге и начина израде.

Задаци наставног предмета су:

- стицање основних знања из електричних инсталација;
- стицање основних знања из области електричног осветљења;
- упознавање својстава и карактеристика уређаја и опреме за извођење електричне инсталације;
- схватање значаја заштитних мера у електричним инсталацијама;
- упознавање ученика са израдом прорачуна и делова пројекта;
- упознавање ученика са израдом пројектне документације;
- стицање основног знања о електротехничким прописима и стандардима.

II РАЗРЕД

(3 часа недељно, 111 часова годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

ПРОИЗВОДЊА И ПРЕНОС ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ (5)

Увод. Извори електричне енергије. Помоћни извори електричне енергије (дизел-агрегати, акумулаторски извори). Трансформација, пренос и дистрибуција електричне енергије.

ВРСТЕ И ДЕЛОВИ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА (8)

Подела електричне инсталације. Напојни вод. Кућни прикључак. Разводни ормари и разводне табле. Струјна кола (осветљење, утичнице, звоно, телефон, интерфон, ТВ антене). Инсталације у стану.

ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ПРОПИСИ И СТАНДАРДИ (7)

Појам стандарда (ЈУС, ДИН, ИЕЦ...). Технички прописи за ел. инсталације у зградама (општи део).

Технички прописи за купатила и сличне просторије. Технички прописи за електроенергетске инсталације у индустрији. Технички прописи за ел. инсталације у специјалним просторијама.

ЕЛЕКТРОИНСТАЛАЦИОНИ ПРИБОР И МАТЕРИЈАЛ (30)

Материјали за израду проводника и за изолацију. Неизоловани и изоловани проводници. Обележавање проводника. Прорачун попречног пресека проводника. Прорачун пада напона.

Енергетски каблови. Означавање каблова. Кабловски прибор. Инсталационе цеви и прибор. Канали и њихов прибор. Заштита ел. инсталација од прекомерне струје. Топљиви и аутоматски осигурачи. Биметални релеј и контактори.

Прекидачки елементи. Прикључни уређаји. Електрична бројила. Телефонске инсталације, централне и радио и тв антене.

ЗАШТИТА ОД ЕЛЕКТРИЧНОГ УДАРА (12)

Дејство струје на човека, импеданса човека. Појам индиректног и директног додира. Заштита од директног додира. Заштита од индиректног додира (системи напајања ТТ, ТН, ИТ систем). Заштита електричним одвајањем. Заштита употребом опреме класе II, постављањем у изоловане просторије, изједначавањем потенцијала.

ГРОМОБРАНСКА ИНСТАЛАЦИЈА (5)

Делови громобранске инсталације (гром, ударно растојање, нивои заштите). Израда громобранске инсталације. Примери громобранске инсталације. Испитивање громобранске инсталације и издавање атеста.

ЕЛЕКТРИЧНО ОСВЕТЉЕЊЕ (20)

Основни појмови о светлости, особине светлости; Фотометрија, основне величине. Специфична потрошња и производња једног светлосног извора. Светлосна карактеристика. Извори светлости (Све врсте извора уз објашњење принципа рада). Светиљке, сенке, контрасти, засењивање. Прорачун осветљења у просторији методом степена искоришћења. Израда прорачуна расвете за стан. Ватна метода. Прорачун осветљења отвореног простора. Специјалне врсте сијалица.

СИГУРНОСНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ (4)

Противпанична расвета. Јављачи пожара. Алармни уређаји.

ПРОЈЕКТОВАЊЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА И ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК (20)

Пројектни задатак и поступак. Делови електричне инсталације (распоред елемената електричних инсталација). Услови за одређивање пресека проводника.

Прорачун отпора распростирања. Прорачун оптерећења по струјним колима.

Падови напона у електричним инсталацијама. Израда пројекта ел. инсталација са осветљењем за двособан стан. Упутство за израду техничке документације.

Упутство за израду пројектног дела. Употреба рачунара у пројектовању електричних инсталација.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји електричних инсталација и осветљења су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Наставну тему "Производња и пренос електричне енергије" треба обрадити тако да ученици стекну основна знања о производњи, местима на којима се производи и о начину преноса електричне енергије на даљину.

Наставну тему "Врсте и делови електричних инсталација" треба обрадити тако да ученици имају јасну представу о свим основним деловима електро инсталација, да могу да их уочавају, знају задатке и места где се постављају.

Наставну тему "Електротехнички прописи и стандарди" реализовати уз објашњење појма стандард са основним дефиницијама из електротехнике и уз осврт на различите просторије и за различите објекте.

Наставну тему "Електроинсталациони прибор и материјал" обрадити што детаљније, приликом обраде проводника обрађивати и специјалне проводнике, на пример оне које се користе у телекомуникацијама, за рачунаре и слично,... такође обратити пажњу и на остале материјале и делове јер ученици то морају што боље да усвоје да би били оспособљени за израду пројекта и праксу...

Наставну тему "Заштита од електричног удара" реализовати тако да ученици овладају основним знањима са посебним освртом на различите системе заштите и примену.

Наставну тему "Громобранска инсталација" обрадити уз помоћ цртежа и приказа различитих решења и посебно обратити пажњу на израду пројектног дела громобранске инсталације са примерима и провером отпора распрострирања.

Наставна тема "Електрично осветљење" захтева реализацију уз већи број часова јер је прво неопходно поновити све оно што ученици знају и што су научили из физике о светлости а онда им објаснити све потребне дефиниције као што је јачина светлости, осветљај. Уз примере и израду задатака посебну пажњу посветити изворима светлости и прорачуну осветљења затворених и отворених простора.

Наставна тема "Пројектовање електричне инсталације" захтева прво поставку пројектног задатка уз објашњење о изради пројектне документације,па понављање израчунавања попречног пресека проводника и пада напона, затим усвајање пројекта са одбраном постављених задатака. Сваки ученик добија различит пројектни задатак.

Сама израда пројекта представља завршни део у изучавању овог предмета и нормално ради се на крају, а за тај узраст је врло прихватљива, што се показало у пракси. Уз стечена знања из овог предмета у другом разреда ученици ће наредне стручне предмете лакше усвајати у 3. и 4. разреду.

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ СА ИСПИТИВАЊЕМ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета електричне машине са испитивањем је стицање знања о склоповима у електричним машинама и њиховој конструкцији, начину рада, радним карактеристикама, као и овладавањем вештина испитивања и регулације свих врста електричних машина.

Задаци наставног предмета су:

- оспособљавање за правилно руковање електричним машинама;
- оспособљавање за праћење наставе других предмета која захтева познавање електричних машина;
- оспособљавање за примену теоријских знања у решавању практичних проблема;
- оспособљавање за извођење пријемних огледа и других испитивања електричних машина;
- оспособљавање за продубљивање знања из ове области и даље усавршавање.

III РАЗРЕД

(3+1 час недељно,105+35 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОД У ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ (5)

Сврха електричних машина. Подела електричних машина према процесу преображаја енергије. Реверзибилност електричних машина. Основни закони на којима се заснива рад електричних машина. Материјали који се користе за израду електричних машина.

ТРАНСФОРМАТОРИ (40)

Сврха трансформатора. Конструкција трансформатора (магнетно коло, изолација, намоти). Трансформаторски суд и прибор. Хлађење трансформатора. Начин рада трансформатора. Однос напона и струја. Индуковани напон у навојку и навоју. Однос преображаја.

Идеализовани трансформатор. Приближна сталност заједничког магнетног флукса и губитака у гвожђу при сталном примарном напону.

Магнетни напони трансформатора. Струја празног хода. Магнетни флуксеви трансформатора.

Напони у навојима трансформатора. Општи векторски дијаграм трансформатора. Свођење електричних величина секундара на примар. Еквивалентна спрега.

Радна својства трансформатора. Режим рада при празном ходу. Оглед празног хода. Режим рада при кратком споју. Оглед кратког споја. Упрошћени дијаграм

трансформатора. Промена напона при оптерећењу трансформатора. Спољна карактеристика трансформатора.

Губици снаге у трансформатору и степен искоришћења. Одређивање степена искоришћења снаге по директној и индиректној методи.

Трофазни трансформатори. Дијаграм спрезања и својства најчешће коришћених спрега. Номиналне величине, натписна плочица и избор трансформатора. Рад при несиметричним оптерећењима. Паралелан рад трансформатора.

Посебне врсте трансформатора. Једнонамотни трансформатор. Вишенамотни трансформатор. Мерни трансформатори. Трансформатори за напајање статичких усмерача. Трансформатори за заваривање. Пик-трансформатори и импулсни трансформатори.

Пријемни огледи трансформатора. Оглед диелектричне издржљивости. Оглед загревања трансформатора (метода кратког споја, метода рекуперације).

Основе одржавања трансформатора. Кварови трансформатора, узроци и отклањање кварова. Испитивање трансформатора после ремонта.

УВОД У ОБРТНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ (10)

Склоп и конструкција обртних електричних машина. Подела обртних електричних машина према врсти индуктора. Флукс по полу индуктора.

Вишефазни намоти (основни појмови). Магнетни флукс навоја једне фазе.

Теслин вишефазни индуктор. Теслино обртно поље. Индуковани напон у навоју једне фазе вишефазног намота.

Једнофазни индуктор. Лебланова теорема.

АСИНХРОНИ МОТОР (60)

Сврха асинхроне машине. Склоп и врсте асинхроних машина. Конструкција асинхроног мотора (статор, кавезни ротор, намотани ротор, прстенови, држачи дирки)

Начин рада асинхроног мотора. Клизање, фреквенција у ротору. Мерење брзине обртања. Мерење клизања.

Губици снаге у асинхроном мотору. Степен искоришћења снаге.

Трансформаторско понашање асинхроног мотора. Магнетни напони асинхроног мотора. Струја празног хода. Магнетни флуксеви асинхроног мотора. Напони у статору асинхроног мотора. Напони и струја у ротору асинхроног мотора. Замена ротора оптерећеног мотора еквивалентним укоченим ротором. Заједнички векторски дијаграм статора и ротора. Свођење кола еквивалентног ротора на статор.

Еквивалентна спрега. Режим рада при празном ходу. Оглед празног хода. Режим рада при кратком споју. Оглед кратког споја.

Номиналне величине, натписна плочица и избор асинхроног мотора.

Обртни момент асинхроног мотора. Механичка карактеристика. Стабилност рада асинхроног мотора.

Пуштање у рад асинхроног мотора. Промена брзине обртања асинхроног мотора. Скаларно управљање и векторска регулација брзине обртања асинхроног мотора.

Асинхроне машине са елиптичним пољем. Једнофазни асинхрони мотор. Елиптично поље. Кондензаторски асинхрони мотор. Мотор са расцепљеним половима. Управљиви двофазни асинхрони мотор. Асинхрони тахогенератор. Асинхрони генератор.

Специјалне конструкције асинхроних мотора. Асинхрони мотор са пуним ротором. Асинхрони мотор са шупљим немагнетним ротором. Асинхрони мотор са двокавезним ротором. Линијски и лучни асинхрони мотори. Селсини.

Пријемни огледи асинхроног мотора.

Основе одржавања асинхроног мотора. Кварови асинхроног мотора, узроци и отклањање кварова. Испитивање асинхроног мотора после ремонта.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (35)

1. Мерење отпорности намота једнофазних и трофазних трансформатора.

2. Оглед празног хода трансформатора. Мерење струје празног хода, односа преображаја, фактора снаге и губитака у гвожђу.

3. Оглед кратког споја трансформатора. Мерење губитака у бакру, одређивање података за упрошћени дијаграм напона.

4. Оглед степена искоришћења трансформатора по директној методи. Спољна карактеристика трансформатора.

5. Оглед загревања трансформатора методом рекуперације.

6. Проверавање ознака крајева и спрежне групе трофазног трансформатора.

7. Оглед паралелног рада трансформатора.

8. Проверавање ознака крајева и редоследа фаза трофазног асинхроног мотора.

9. Мерење отпорности намота једнофазног и трофазног асинхроног мотора. Мерење отпорности изолације међусобно и у односу на масу.

10. Пуштање у рад и промена смера обртања асинхроног мотора.

11. Мерење брзине обртања асинхроног мотора.

12. Мерење клизања асинхроног мотора помоћу амперметра или волтметра и стробоскопском методом.

13. Одређивање карактеристике промене индукованог напона у навојима отвореног ротора асинхроног мотора у зависности од брзине ротора гоњеног посебним мотором.

14. Оглед празног хода трофазног асинхроног мотора.

15. Оглед кратког споја трофазног асинхроног мотора.

16. Одређивање радних карактеристика асинхроног мотора помоћу електричне кочнице.

17. Одређивање радних карактеристика асинхроног мотора помоћу електродинамометра.

18. Одређивање радних и механичких карактеристика универзалног асинхроног мотора са краткоспојеним ротором када ради као:

а) трофазни

б) једнофазни

в) кондензаторски мотор

19. Одређивање излазних карактеристика асинхроног тахогенератора при празном ходу и при различитим активним оптерећењима.

IV РАЗРЕД

(2+1 час недељно, 62+31 час годишње)

МАШИНЕ ЗА ЈЕДНОСМЕРНУ СТРУЈУ И КОМУТАТОРНЕ МАШИНЕ ЗА НАИЗМЕНИЧНУ СТРУЈУ (38)

Сврха машине за једносмерну струју. Конструкција машине за једносмерну струју: индуктор, индукт, комутатор, носачи и држачи дирки, дирке, намоти индукта.

Начин рада машине за једносмерну струју. Индуковани напон у индукту. Електромагнетни момент.

Магнетно поље машине за једносмерну струју при оптерећењу. Магнетна реакција индукта. Средства за сузбијање магнетне реакције индукта.

Комутација. Физичко објашњење комутације и њен утицај на рад машине. Средства за побољшање комутације.

Падови напона код машине за једносмерну струју.

Преглед губитака снаге и степен искоришћења машине за једносмерну струју.

Врсте машина за једносмерну струју према начину побуђивања. Означавање крајева машина за једносмерну струју. Номиналне величине, натписна плочица и избор машина за једносмерну струју.

Генератори једносмерне струје. Карактеристика празног хода. Спољна карактеристика. Подешавање напона генератора једносмерне струје (карактеристика побуде). Добијање карактеристика генератора једносмерне струје.

Мотори једносмерне струје. Карактеристике брзине и момента. Механичка карактеристика. Добијање карактеристика мотора једносмерне струје. Пуштање у рад мотора једносмерне струје. Промена брзине обртања мотора једносмерне струје.

Машине за једносмерну струју са полупроводничким комутатором.

Извршни мотори (сервомотори).

Комутаторни мотори. Једнофазни редни комутаторни мотор. Универзални комутаторни мотор. Репулзиони мотор.

Испитивање машина за једносмерну струју. Електродинамометар. Електрична кочница. Пријемни огледи машина за једносмерну струју.

Кварови машина за једносмерну струју. Узроци кварова и њихово отклањање.

Испитивање машина за једносмерну струју после ремонта.

СИНХРОНЕ МАШИНЕ (25)

Сврха синхроне машине. Конструкција синхроних машина са пуним индуктором. Конструкција машина са истакнутим половима. Особености конструкције машина већих снага.

Начин рада синхроног генератора. Индуковани напон у фазном навоју статора. Магнетни напони индуктора и индукта и њихов векторски дијаграм. Векторски дијаграм струја. Магнетни флуксеви синхроне машине.

Напони у статору синхроног генератора. Упрошћени векторски дијаграм напона. Електромагнетни момент. Статичка стабилност.

Карактеристике синхроног генератора: карактеристика празног хода, карактеристика кратког споја, спољна карактеристика, карактеристика побуде. Добијање карактеристика синхроног генератора.

Номиналне величине, натписна плочица и избор синхроних машина.

Преглед губитака снаге и степен искоришћења синхроне машине.

Паралелан рад синхроних генератора. Спрезање за паралелан рад. Расподела оптерећења генератора при паралелном раду. Оглед паралелног рада синхроних генератора. Особености рада синхроног генератора при напајању статичких усмерача.

Основни појмови о њихању генератора при паралелном раду и појавама при кратком споју.

Синхрони мотор. Начин рада и својства мотора.

Пуштање у рад синхроног мотора. Упрошћени векторски дијаграм напона синхроног мотора.

Мордејеве криве. Добијање Мордејевих кривих.

Радне карактеристике синхроног мотора. Подешавање брзине обртања. Примена синхроног мотора за поправку сачиниоца снаге.

Мале синхроне машине. Машине са сталним магнетима. Корачни мотори.

Кварови синхроних машина. Узроци и отклањање кварова синхроних машина.

Испитивање синхроних машина после ремонта.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (31)

1. Мерење отпорности намота машина за једносмерну струју. Мерење отпорности изолације намота.

2. Добијање карактеристике празног хода.

3. Добијање спољне карактеристике генератора једносмерне струје са независном побудом.

4. Добијање спољне карактеристике оточног генератора.

5. Добијање спољне карактеристике генератора са сложеном побудом.

6. Добијање механичке карактеристике редног мотора помоћу фрикционе или електричне кочнице.

7. Добијање механичке карактеристике редног мотора помоћу електродинамометра.

8. Добијање механичке карактеристике универзалног комутаторног мотора када се напаја:

а) једносмерним напоном

б) наизменичним напоном

9. Проверавање ознака крајева и редоследа фаза трофазног синхроног генератора.

10. Мерење отпорности намота синхроних машина. Мерење отпорности изолације намота.

11. Добијање карактеристика празног хода и кратког споја синхроног генератора.

12. Добијање спољне карактеристике синхроног генератора.

13. Добијање карактеристике побуде синхроног генератора.

14. Оглед паралелног рада два синхрона генератора.

15. Добијање Мордејевих кривих синхроног мотора.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз теоријску наставу и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици а лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији за електричне машине.

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на три групе. Вежбе радити сваке друге недеље по два спојена часа. Вежбе изводити тако да се за два спојена часа ураде мерења, израчунавања и дијаграми. Уколико могућности дозвољавају, сви ученици треба да раде исту вежбу, или радити у циклусима до највише пет вежби.

Проверу вештина стечених кроз лабораторијске вежбе, у току школске године урадити најмање два пута, кроз одбрану вежби.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји електричне машине са испитивањем су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других

предмета и др.); тимски рад; самопроцену ; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

III РАЗРЕД

Остваривање програма започети упознавањем ученика са сврхом и значајем електричних машина, поделом електричних машина према процесу преображаја енергије и појмом реверзибилности, понављањем основних закона из Основа електротехнике на којима се заснива рад електричних машина и врста материјала који се користе за њихову израду.

Изучавање појединих врста електричних мапина започети изучавањем најједноставније - трансформатора. При обради теорије трансформатора ослонити се на већ познате и поновљене законе из Основа електротехнике и инсистирати на физичком тумачењу појава. Шеме и дијаграме цртати поступно ради лакшег разумевања и усвајања градива. Капов троугао урадити упрошћен, без извођења. При прорачуну степена искоришћења навести одговарајуће бројне примере. Наставне јединице из области испитивања трансформатора обрађивати непосредно иза одговарајућих наставних јединица из области теорије трансформатора. Програм трансформатора завршити основним појмовима у вези са одржавањем и анализом могућих кварова на трансформатору и начинима отклањања кварова.

Остваривање програма наставити уводом у обртне електричне машине у оквиру којег треба извршити поделу машина према врсти индуктора, обрадити поједине врсте индуктора и основне појмове о вишефазним намотима.

Теорију асинхроне машине такође базирати на познатим и поновљеним законима из Основа електротехнике наглашавајући физичко тумачење појава и наводећи бројне примере. Дати објашњење реактивне снаге код асинхроног мотора. Наставне јединице из области испитивања асинхроног мотора обрађивати непосредно иза одговарајућих наставних јединица из теорије. Програм завршити основним појмовима у вези са одржавањем и анализом могућих кварова и начинима њиховог отклањања.

При извођењу наставе што више, као очигледна средства, користити елементе лабораторије за испитивање електричних машина. За теоријска објашњења и опис конструкционих делова електричних машина по могућству користити графоскоп и пројектор. На часовима теоријске наставе обрадити једноставније задатке везане за обрађене наставне јединице.

Лабораторијску наставу тематски и хронолошки ускладити са теоријском. Предвиђа се да извођење једне вежбе траје два до четири часа, тј. да се у току године уради једанаест до четрнаест вежби.

IV РАЗРЕД

Реализацију програма поделити на два дела. У првом делу обрадити машине за једносмерну струју и комутаторне машине а у другом синхроне машине.

Приликом излагања теоријског дела наставе ослонити се на проучене и поновљене законе из Основа електротехнике. Шеме и дијаграме цртати поступно ради лакшег разумевања и усвајања градива. При обради комутације и магнетне реакције индукта предност дати физичким објашњењима и графичком представљању. Паралелан рад синхроних генератора и расподелу активног и реактивног оптерећења обрадити помоћу претходно објашњеног упрошћеног дијаграма напона и снага.

При извођењу наставе што више, као очигледна средства, користити елементе лабораторије за испитивање електричних машина. За теоријска објашњења и опис конструкционих делова електричних машина по могућству користити графоскоп и пројектор. На часовима теоријске наставе обрадити једноставније задатке везане за обрађене наставне јединице.

Лабораторијску наставу тематски и хронолошки ускладити са теоријском. Предвиђа се да извођење једне вежбе траје два до четири часа, тј. да се у току године уради једанаест до четрнаест вежби.

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

ЕЛЕМЕНТИ АУТОМАТИЗАЦИЈЕ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета елементи аутоматизације је стицање знања о процесним елементима (мерним давачима и извршним елементима) неопходним за рад на пројектовању једноставнијих управљачких система, као и овладавање вештинама на пуштању у рад и одржавању електричне и електромеханичке процесне опреме у системима аутоматизоване производње.

Задаци наставног предмета су:

- упознавање са основним принципима аутоматског управљања;
- упознавање са основним али и најсавременијим процесним елементима и њиховим повезивањем са управљачким системом;

оспособљавање за даље проширивање и продубљивање знања о процесним елементима система аутоматизоване производње.

III РАЗРЕД

(2 часа седмично, 70 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОД (5)

Појам и значај аутоматизације. Појам и структура система аутоматског управљања (САУ). Општа блок-шема САУ са једном контуром управљања. Елеменати САУ и њихова улога. Класификације САУ. Практични примери система аутоматске регулације (САР) и система аутоматског праћења (САП). Архитектура САУ.

СЕНЗОРИ / МЕРНИ ДАВАЧИ (40)

Намена и опште карактеристике мерних давача (статичке и динамичке). Класификације сензора/мерних давача. Принцип рада, статичка карактеристика, конструкција и примена мерних давача линеарног/угаоног помераја (потенциометарски, капацитивни, индуктивни, диференцијални трансформаторски, електромагнетни (синхро и ризолвер) и оптички (апсолутни и инкрементални оптички кодер). Принцип рада, статичка карактеристика, конструкција и примена мерних давача угаоне брзине (тахогенератор једносмерне и наизменичне е.м.с., оптички). Принцип рада, статичка карактеристика, конструкција и примена тензометријског мерног давача силе и механичког напрезања. Принцип рада, статичка карактеристика, конструкција и примена пиезоелектричног мерног давача убрзања. Принцип рада, статичка карактеристика, конструкција и примена мерних давача температуре (платински отпорни, термистор и термоелектрични). Принцип рада, статичка карактеристика, конструкција и примена мерних давача притиска флуида (хидраулични и еластични). Принцип рада, статичка карактеристика, конструкција и примена мерних давача нивоа течности/сипкавог материјала (са пловком, капацитивни, на бази диференцијалног притиска, ултразвучни). Принцип рада, статичка карактеристика, конструкција и примена мерних давача протока флуида (са мерном блендом, ротаметар, турбински, електромагнетни, ултразвучни). Принцип рада, конструкција и примена сензора са дискретним дејством (гранични прекидачи, близински прекидачи (индуктивни, капацитивни, оптички, "reed"). Сигнализатори граничних вредности.

КОЛА ЗА ПРИЛАГОЂЕЊЕ СИГНАЛА (5)

Појам и намена кондиционера (кола за прилагођење сигнала). Кола за потискивање шума. Електронски појачавачи мерних сигнала (несиметрични, диференцијални, инструментациони, изолациони). Коло за линеаризацију мерних сигнала. Технике линеаризације (помоћу аналогних кола, помоћу EPROM-а).

ПРЕТВАРАЧИ СИГНАЛА (4)

Појам трансмитера и намена претварача сигнала. Напонскострујни претварач сигнала (функционална шема, статичка карактеристика, подешавање). Напонско-фреквенцијски претварач сигнала. Комуникациони интерфејс. Појам паметних сензора.

АКТУАТОРИ / ИЗВРШНИ ЕЛЕМЕНТИ (6)

Намена и класификација и структура извршних елемената. Принцип рада и конструкција актуатора (електромагнет, сервомотор једносмерне струје, асинхрони сервомотор, корачни мотор, пнеуматски мотор). Спојнице и редуктори. Комутациони елементи.

ИНТЕРФЕЈСИ СНАГЕ (6)

Намена и класификација интерфејса снаге. Принцип рада дискретног (електромеханичког и терморелеја) и континуалног интерфејса снаге (линеарног и транзисторског прекидачког сервопојачавача и тиристорског интерфејса снаге).

ПОВЕЗИВАЊЕ СА УПРАВЉАЧКИМ СИСТЕМОМ (4)

Начини и захтеви преноса сигнала. Сметње при преносу сигнала (капацитивне, индуктивне, кондуктивне), изобличења, рефлексија. Методе потискивања сметњи. Повезивање сензора и актуатора у процесну мрежу.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Теоријска настава.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји елемената аутоматизације су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр.

повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

У уводном делу објаснити намену свих појединачних елемената и дефиниције свих променљивих на општој блок шеми САУ. Објаснити циљ система аутоматске регулације и система аутоматског праћења. Од ученика захтевати да елементе у практичним примерима упаре са елементима опште блок-шеме САУ.

При изучавању сензора, мерних давача, кола за прилагођење сигнала и претварача сигнала: јасно разграничити одговарајуће појмове, разграничити појмове калибрације и мерења, указати на несавршености појединих сензора. Од ученика захтевати да самостално одреде врсту и улазне/излазне променљиве непознатих сензора/давача. Истаћи значај усаглашавања сигнала са захтевима локалне употребе и усаглашавања са захтевима стандарда при преносу сигнала на даљину. Електронске појачаваче обрадити тако да изостане преклапање градива са енергетском електроником. Указати да сензор, мерни давач, коло за прилагођење и претварач сигнала могу бити изведени као разноврсне конструкцијске целине.

Извршне елементе и интерфејсе снаге обрадити тако да изостане преклапање градива са енергетском електроником и електричним машинама са испитивањем. Указати да извршни елемент и енергетски интерфејс могу бити изведени као конструкцијска целина.

При изучавању повезивања сензора/мерних давача и извршних елемената са управљачким системом указати на начине повезивања и практичне проблеме при преносу мерних и управљачких сигнала и методе њиховог решавања. Указати на савремени тренд повезивања сензора и актуатора у процесну мрежу (Field Bus).

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

МИКРОКОНТРОЛЕРИ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета микроконтролери је разумевање начина рада микроконтролера и пројектовања уређаја на бази микроконтролера ради њиховог одржавања, програмирања (репрограмирања), као и обучавање за израду

једноставнијих уређаја и оспособљавање за даље самостално учење (усавршавање).

Задаци наставног предмета су:

- упознавање са хардвером микроконтролера и његовом логичком структуром;
- упознавање са алатима и методама за израду софтвера;
- упознавање са развојним системом за конкретан микроконтролер;
- практично оспособљавање за пројектовање микроконтролерског хардвера и софтвера, у оквиру постојећег развојног система.

III РАЗРЕД

(2+2 часа недељно, 70+70 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОД (5)

Историјски развој микропроцесора и микроконтролера. Разлике између микропроцесора и микроконтролера. Микропроцесорске технологије.

Представљање алфа-нумеричких знакова (ASCII); бинарно и хексадецимално представљање бројева. BCD кодови (NBCD, GREJ). Представљање негативних бројева, комплемент двојке.

Серијска и паралелна комуникација. Контрола парности. Стандардни Интерфејси RS232C; CENTRONIX).

Регистри, меморија; време приступа, време читања; капацитет.

САСТАВНИ ДЕЛОВИ (СТРУКТУРА) МИКРОКОНТРОЛЕРА (25)

Разлика између структуре и архитектуре микроконтролера. Основне архитектуре са једном и више магистрала. (VON-NOJMAN и HARVARD). Основне одлике (и разлике) CISC и RISC микроконтролера.

Блок шема и функционално објашњење појединих блокова. Генератор такта (XT и RC осцилатор); прескалери.

Меморије: (програмска FLASH) радна меморија (RAM, EEPROM), специјални (FSR) регистри, (акумулатори, индексни, статусни, PC, STEK..) и регистри опште намене (GPR). Меморијска мапа. Магистрале (адресна, дата, управљачка).

Централна процесорска јединица (CPU): ALU, декодер наредби, инструкцијски регистар, радни регистар (W). U/I јединице (PORTOVI). Комуникациона јединица (USART). Тајмери и сигурносни тајмер (watch dog). A/D конвертор, D/A конвертор. Компаратори / (PWM). Напонска референца.

Серијски комуникациони интерфејс (SCI) (предајни, пријемни и статусни регистар, старт-стопни принцип, контрола парности)

Бежична (инфра-црвена) комуникација између два микроконтролера.

Ресет (спољни, програмски, услед пада напона, контролног тајмера).

Прекиди (врсте прекида, приоритети; маскирање (забрана) и омогућавање. Вектори прекида. Обрада прекида.

Такт/инструкцијски циклус, временски дијаграм извршења инструкција. Проточна обрада инструкција; "текуће линије" (PIPELING).

Начини рада (пуњење-програмирање, нормални рад, "sleep" мод.)

Упоредне карактеристике CISC и RISC микроконтролера.

НАРЕДБЕ МИКРОКОНТРОЛЕРА- АСЕМБЛЕРСКИ ЈЕЗИК (4)

Програмски језици. Асемблерски језици. Обрада асемблерских програма. Асемблерске инструкције (наредбе), директиве; константе, оператори. Синтакса наредби; мнемоници, лабеле, операнди, коментари. Врста наредби (за пренос, аритметичке, логичке, за померање и ротацију, скок, замену...). Формат асемблерских наредби. Припрема и извршење наредби.

НАЧИНИ АДРЕСИРАЊА (2)

Непосредно, индексно, релативно, проширено.

ПРОГРАМИРАЊЕ МИКРОКОНТРОЛЕРА (2)

Развојни системи. Едитори, преводиоци, асемблери, програматори, симулатори.

ПОСТУПАК ПРИЛИКОМ ПРОЈЕКТОВАЊА МИКРОКОНТРОЛЕРСКОГ УРЕЂАЈА (СИСТЕМА) (3)

Поступак поткрепљен примером

УПОЗНАВАЊЕ СА КОНКРЕТНИМ МИКРОКОНТРОЛЕРОМ (10)

(из серије PIC 16FXXX, фирме Microchip)

Блок шема микроконтролера PIC 16Ф84 (16F786). Опис пинова. Такт генератор (XT, RC). Прескалирање. Ресет.

Организација меморије (меморијска "мапа"); подела меморије на "банке", Регистри опште (GPR) и посебне (SFR) намене. Рад са портовима (A,B). Програмирање унутар система. Начини адресирања (директно и индиректно). Прекиди (врсте, иницијализација, обрада). Слободни бројач (watch dog). EEPROM (упис и читање). Рад са стеком.

СЕТ ОД 35 ИНСТРУКЦИЈА (9)

Примери писања програма у асемблерском језику (MPLAB) (представљање вредности броја: Dec. Hex. Bin; лабеле, наредбе, операнди, коментари). Директиве. Специјалне инструкције. Иницијализација микроконтролера.

Макрои и подпрограми.

СОФТВЕРСКИ АЛАТИ ЗА PIC 16FXXX (5)

Програмски пакет MPLAB (инсталација и рад). Писање програма. Отварање нових пројеката и нових датотека. MPSIM симулатор. IC PROG.

РАЗВОЈНИ СИСТЕМ EPIC-1 (EPIC-2) (3)

Блок шема и могућности. Серијска комуникација (RS 232C) помоћу кола MAX232.

Улазни (74HC 597) и излазни (74HC 595) померачки регистри.

LCD (дисплеј) HD 44780. Седмосегментни LED индикатори

Галванско одвајање улаза и излаза помоћу оптокаплера, тастер, LED диоде...

ПРИМЕНА МИКРОКОНТРОЛЕРА. ПОВЕЗИВАЊЕ У МРЕЖЕ (2)

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (70)

1. Упознавање са хардвером развојног система EPIC-1

2. Упознавање са програмским окружењем (MPLAB, MPSIM и IC PROG)

3. Управљање U/I линијама ("портовима")

(Обрада интерапта проузрокованог на RB4-RB7). Тастерима T1-T4 на улазним линијама, укључити LED диоде Д1-Д4 на излазима RB0-RB3.

Напомена: микроконтролер поставити у "sleep mod".

4. Побуда 7-сег. LED дисплеја. Сачинити програм за приказ свих хексадецималних знакова, у зависности од притиснутости 4 тастера на улазима.

5. Побуђивање 2 (или више) седмосегментна LED дисплеја са освежавањем (мултиплексирањем).

6. Побуђивање LCD дисплеја. Направити програм за издвајање цифара стотина, десетица и јединица из променљиве.

Или: направити програм за исписивање имена и презимена ученика, одељења и групе.

7. Реализација тајмера. Направити програм за генерисање паузе у трајању од (1 мс - 65536 мс).

8. Реализација бројача импулса (обрада интерапта проузрокованог прекорачењем тајмера, повезаног на спољни улаз (RA4).

9. Реализација тастатуре 4 X 4

10. Повезивање релеја и микроконтролера. Направити програм за укључење, трајање одређеног временског интервала и искључење (сијалица 100 W).

11. Програм за побуду спољног D/A конвертора.

12. Мерење температуре са NTC отпорником (или KTY-10).

13. Мерење релативне влаге и температуре са сензором SHT11).

14. Програм за PWM модулацију. Управљање DC мотором са L6203.

15. Термостат са ON/OFF регулацијом (са KTY-10 релејом и сијалицом 220B/100W) и са LCD дисплејем.

16. Управљање степ мотором.

17. PID регулатор

18. Серијска (RS232) комуникација са PC рачунаром.

19. Бежична - инфрацрвена комуникација између 2 микроконтролерска система.

20. Сат реалног времена DS 1307 (сат и календар).

21. Генерисање звука.

22. Дигитално контролисани напонски извор (0-5B).

23. Кућна алармна централа

24. Аналогни компаратор

25. Мерење температуре са дигиталним 1-жичним сензором ДС 1820.

26. 12-битни серијски A/D конвертор MCP3202

27. 16-битни I2C D/A конвертор TDA1543

28. Дигитални волтметар.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз теоријску наставу и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици а лабораторијске вежбе се реализују у специјализованој лабораторији.

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на три групе. Вежбе радити сваке недеље по два спојена часа. Вежбе изводити тако да се за два спојена часа ураде мерења, израчунавања и дијаграми. Уколико могућности дозвољавају, сви ученици треба да раде исту вежбу, или радити у циклусима до највише пет вежби.

Проверу вештина стечених кроз лабораторијске вежбе, у току школске године урадити најмање два пута, кроз одбрану вежби.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји микроконтролера су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену ; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију

На почетку, обновити неке појмове, са којима су се ученици раније срели у другим предметима (Дигитална електроника и сл.), као што су: начини представљања бројева и знакова у рачунарима, бинарни и хексадецимални бројеви, BCD кодови, други комплемент, представљање негативних бројева, основне аритметичке и логичке операције у бинарном систему. Објаснити ученицима начине комуникације између регистара, три стате логику, селекторске сигнале (R/WR, CS, OE и сл,) па тек онда прећи на микроконтролере.

Објаснити што све може да садржи савремени МС са становишта хардвера (унутрашње периферије). Нагласити, да је за разумевање рада било ког МС, важнија његова логичка структура - архитектура, од самог хардвера, који је иначе компликован за њихов узраст. Објаснити организацију меморије (меморијску "мапу").

Код начина извршења наредби, нагласити значај "пипелинга". Затим прећи на неопходне софтверске алате за пројектовање и решавање конкретних проблема помоћу микроконтролера.

У преосталом делу објаснити све ово на конкретном микроконтролеру PIC 16FXXX, повлачећи стално нужне "паралеле" када су у питању сличности, а посебно разлике (нпр. Како се реализују наредбе "push" и "pop", које не постоје код PIC 16FXXX).

На лабораторијским вежбама, ученике прво треба упознати са постојећим развојним системом и постојећим (пратећим) хардвером. Прве вежбе имају за циљ да се ученик упозна са својим "радним местом" (софтверско и хардверско окружење). Зато, прво ученицима објаснити: MPLAB и MPSIM.

Пре сваке вежбе, извршити анализу проблема који се решава, упознати постојећи хардвер (спољне периферије које се спајају на микроконтролер). За неке вежбе, уместо "реалног" давача импулса (нпр. са осовине мотора) може се користити астабилни мултивибратор, који сами ученици могу да направе (са NE555, променљиве фреквенције - до неколико KHz, са односом сигнал/пауза =1/10. Он може послужити за разне апликације.

Код мерења температуре (ON/OFF регулације) користити сијалицу (220V, 100W), сензор (KTY-10) или (NTC). Код PID регулатора (температуре) ученици могу да виде ефекат (најбоље преко сијалице).

Код управљања Степ-мотором, ученицима треба објаснити да они праве програм за неопходне (фазно померене) сигнале, а да "све остало" ради побудна плочица (са интегрисаним колом (TEA3717).

На рачунарима инсталирати и програме за цртање шема и (или) симулацију, (на пример MULTISIM) ради израде извештаја. Извештаји садрже (поред шеме) алгоритам и изворни код програма. У принципу, ученици који брже схватају (и који су заинтересовани) могу да раде и компликованије микропроцесорске уређаје, кући, на сопственом развојном систему. Овакви ученици би радили самосталне радове, што би касније могли бити и делови матурских радова.

Ученике заинтересовати да се, помоћу интернета, упознају са другим врстама микроконтролера различитих произвођача.

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

ЕЛЕКТРИЧНО ПОКРЕТАЊЕ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета електрично покретање је упознавање ученика са основама теорије покретања, главним склоповима, инсталацијама и начином рада транспортних уређаја на електрични погон.

Задаци наставног предмета су:

- упознавање са карактеристикама електричних машина примењених у овој области;
- упознавање са основним механичким деловима вучних средстава за пренос момента на вучне осовине;
- упознавање са основним техничким решењима, електричном опремом и уређајима код електричних вучних средстава;
- упознавање са електричним шемама вучних средстава и њиховом функцијом у остваривању вуче;
- упознавање са електричним шемама лифтова и дизалица и сигурносним уређајима;
- упознавање са хидрауличним погонима;
- оспособљавање ученика за продубљивање знања ради даљег усавршавања.

IV РАЗРЕД

(3 +1 час недељно, 93 + 31 час годишње и 30 часова наставе у блоку)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

ТЕОРИЈА ВУЧЕ (18)

Увод у развој електричне вуче. Појам вучне силе вучног средства. Отпори кретања - стални и повремени отпори. Класификација појмова термина карактеристичних за вучну силу и снагу вучног средства.

Адхезија и коефицијент адхезије. Вучна сила и карактеристике електричних вучних средстава. Општа једначина вуче.

Кочење, коефицијент кочења и кочна тежина.

Анализа услова кретања возила. Дијаграм брзине кретања возила. Путни дијаграм кретања возила.

МОТОРИ ЗА ПОКРЕТАЊЕ (11)

Карактеристике мотора једносмерне струје.

Карактеристике комутаторних мотора.

Карактеристике синхроних и асинхроних мотора за покретање.

МЕХАНИЧКИ ДЕЛОВИ УРЕЂАЈА ЗА ПОКРЕТАЊЕ (8)

Обртна постоља.

Означавање вучних средстава.

Хватачки уређаји код лифтова.

КОНТАКТНА МРЕЖА (7)

Развој контактних мрежа и напонски нивои. Напајање контактне мреже једносмерне струје. Напајање контактне мреже наизменичне струје.

ТИРИСТОРСКЕ ЛОКОМОТИВЕ (10)

Статичке и динамичке карактеристике тиристора.

Регулација напона тиристорских локомотива.

Главно струјно коло код тиристорских локомотива.

Појава хармоника у примарној мрежи.

ЕЛЕКТРИЧНЕ ЛОКОМОТИВЕ (15)

Подела електричних локомотива.

Главно струјно коло - градуатор.

Струјно коло пуштања у рад компресора.

Струјно коло пантографа и главног прекидача.

Помоћни погони.

Струјно коло регулације брзине.

Електрично кочење електричних возила.

ТРАМВАЈИ И ТРОЛЕЈБУСИ (5)

Погонска и управљачка опрема трамваја и тролејбуса.

Карактеристике саставних делова електричне опреме трамваја и тролејбуса.

Управљање трамвајима и тролејбусима.

ЕЛЕКТРИЧНА ВОЗИЛА (9)

Врсте електричних возила.

Хибридни погон.

Електромагнетно ослањање.

Начини напајања уређаја за електрично покретање.

Правци развоја уређаја за електрично покретање.

ЕЛЕКТРИЧНИ ПОГОН ДИЗАЛИЦА И ЛИФТОВА (10)

Општи појмови о вертикалном преносу лица и терета.

Уређаји код дизалица и лифтова.

Пример електричне шеме лифта.

Јединично управљање.

Сабирно управљање.

Заштитни и сигурносни уређаји код лифтова и дизалица.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (31)

1. Промена смера МЈС

2. Реостатско кочење

3. Рекуперативно кочење

4. Регулација брзине код електричног покретања

5. Струјно коло компресора

6. Полигонизација контактног вода

7. Затезање контактног вода

8. Изолације контактног вода

9. Веза контактног вода и подстанице

10. Руковање распоредником на вучном возилу

11. Поступак осигурања возила

12. Одређивање тежине противтега - услов статичке равнотеже

13. Одређивање тежине компензације

14. Испитивање уређаја лифтова

15. Реализација управљачких шема

БЛОК НАСТАВА (30 часова годишње)

Први дан: Напајање и повезивање контактног вода са подстаницом, изолација контактног вода и затезање контактног вода.

Други дан: Опрема електричне вучне подстанице.

Трећи дан: Упознавање главних делова и склопова на вучном возилу.

Четврти дан: Руковање компресором и распоредником на вучном возилу.

Пети дан: Упознавање главних делова и склопова лифтова и дизалица.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз теоријску наставу и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици а лабораторијске вежбе се реализују у специјализованој лабораторији.

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на три групе. Вежбе радити сваке друге недеље по два спојена часа. Вежбе изводити тако да се за два спојена часа ураде мерења, израчунавања и дијаграми. Уколико могућности дозвољавају, сви ученици треба да раде исту вежбу, или радити у циклусима до највише пет вежби.

Проверу вештина стечених кроз лабораторијске вежбе, у току школске године урадити најмање два пута, кроз одбрану вежби.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји електричног покретања су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену ; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба

оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију.

Програм предмета је написан са циљем да ученици образовног профила електротехничар процесног управљања стекну знања из области електромоторних погона примењених у електричној вучи и код електричних дизалица и лифтова.

Наставну тему теорија вуче треба обрадити тако да ученици стекну основна знања на којима се заснива вуча, а тиме и примена електромоторног погона у транспорту. Тежиште у раду треба усмерити на обртна постоља, на врсту ослањања вучних мотора и познавање механичких делова електричних возила који се користе за пренос вучне силе на погонске осовине.

Поновити основне радне и регулационе карактеристике електричних машина које се користе у електричном покретању.

У оквиру наставне теме контактне мреже обрадити полигонизацију електричне контактне мреже. Посебну пажњу треба обратити на врсте напонских нивоа и техничка решења у напајању мрежа.

Наставну тему тиристорске локомотиве треба детаљно обрадити с обзиром на њихову широку примену. На почетку поновити основне појмове о тиристорима и тиристорским претварачима а затим обрадити њихову примену у оквиру електричног покретања.

Наставну тему електричне локомотиве обрадити тако да ученици схвате специфичности, како на електроенергетском, тако и на плану примењених електромоторних погона једносмерне и наизменичне струје.

Наставну тему трамваји и тролејбуси реализовати тако да се нагласе специфичности примењених електромоторних погона.

У склопу наставне теме електрична возила обрадити савремена техничка решења која се данас користе.

У оквиру наставне теме електрични погон дизалица и лифтова обрадити основне појмове о вертикалном транспорту и упознати ученике са савременим решењима и тенденцијама развоја у овој области.

При реализацији програма користити, као очигледна наставна средства графоскоп, пројектор и видео бим, као и каталошке и проспектне материјале домаћих и страних произвођача.

Лабораторијску наставу тематски и хронолошки ускладити са теоријском наставом. У зависности од техничких могућности неке вежбе реализовати као рачунске а неке у предузећима чија је делатност транспорт на електрични погон.

Предвиђа се да извођење једне вежбе траје два до четири часа тј. да се у току године уради десет до четрнаест вежби.

Блок наставу реализовати, по могућству, за време контролних техничких прегледа у предузећима чија је делатност транспорт на електрични погон. Ученике упутити у правце развоја електричних уређаја за покретање.

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

УПРАВЉАЊЕ ЕЛЕКТРОМОТОРНИМ ПОГОНОМ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета управљање електромоторним погоном је стицање основних знања о начину рада, главним одликама и основној структури система аутоматске регулације и управљања електромоторним погоном.

Задаци наставног предмета су:

- оспособљавање ученика за испитивање ових система и метода према којима се та испитивања врше;
- стицање основних знања неопходних за квалитетно одржавање оваквих система;
- оспособљавање ученика за учешће у развоју, реализацији и експлоатацији појединих елемената система (система аутоматске регулације и управљања електромоторним погоном);
- оспособљавање ученика за продубљивање знања из ове области ради даљег усавршавања.

IV РАЗРЕД

(3+1 час недељно, 93+31 час годишње и 30 часова наставе у блоку)

УВОД (4)

Основни појмови: аутоматизација, управљање, регулација систематског управљања (САУ), систем аутоматске регулације (САР).

Структура и функције система аутоматске регулације и управљање електромоторним погоном. Принципи образовања ових система. Електричне шеме аутоматизованих електромоторних погона.

ОСНОВНИ ПОЈМОВИ О ЕЛЕКТРОМОТОРНОМ ПОГОНУ (7)

Врсте електромоторног погона.

Врсте оптерећења електромотора.

Начин спајања електромотора са радним машинама.

Основна блок шема аутоматизованог електромоторног погона.

ОСНОВЕ МЕХАНИКЕ ЕЛЕКТРОМОТОРНОГ ПОГОНА (10)

Основни појмови једначина кретања.

Трајање прелазних процеса при пуштању и заустављању.

Свођење кретања елемената електромоторног погона на једну осу обртања.

Загревање и хлађење електромотора.

Избор електромотора за трајни погон са непроменљивим оптерећењем.

Избор електромотора за трајни погон са променљивим оптерећењем.

Корекције при одређивању снаге електромотора за једносмерну струју.

Одређивање снаге асинхроног мотора према моменту.

Избор електромотора за интермитиран погон.

Промена преоптеретљивости са променом времена трајања радне укључености.

Промена преоптеретљивости код мотора за једносмерну струју услед промене брзине променом флукса.

Избор снаге електромотора за краткотрајни погон.

ЕНЕРГЕТСКИ ПРЕТВАРАЧИ У СИСТЕМИМА УПРАВЉАЊА ЕМП (3)

Општи појмови. Генератори једносмерне струје. Индуктивно - капацитивни претварачи. Енергетски магнетни појачавачи. Енергетски електронски претварачи.

ЕЛЕМЕНТИ И УРЕЂАЈИ ЗА УПРАВЉАЊЕ И ЗАШТИТУ (6)

Уређаји за ручно неаутоматско управљање и прекидање кола, уређаји за пуштање у рад и ограничавање струје.

Уређаји за релејно-контакторско управљање: даљински аутоматски прекидачи; контактори:

а) за једносмерну,

б) за наизменичну струју.

Релеји: помоћни, струјни, напонски, временски, биметални, за контролу брзине.

Осигурачи.

Магнетни пуштачи.

Прекидачи за технолошку контролу: електроконтактни прекидачи притиска, прекидачи температуре, фотоелектрични прекидач.

Уређаји за кола аутоматике: засићење пригушнице и магнетни појачавачи; електромагнети; логички елементи у колима аутоматике.

РЕГУЛАЦИЈА БРЗИНА ОБРТАЊА ЕЛЕКТРОМОТОРА У ЕМП (14)

Основни показатељи при регулацији брзине обртања електромоторних погона. Начин регулације брзина.

Регулација брзина асинхроних мотора: регулација брзина асинхроних мотора са намотаним отпором у колу ротора; регулација брзина краткоспојног асинхроног мотора променом броја пари полова; регулација брзина асинхроних мотора променом учестаности статора помоћу тиристора (циклоконверторима); регулација брзина асинхроних мотора са прстеновима помоћу инвертора; регулација брзина асинхроних мотора помоћу каскадне спреге.

Каскадна веза електричних машина по Крамеровом систему.

Регулација брзина мотора једносмерне струје: регулација брзина мотора једносмерне струје отпорником у колу ротора; регулација брзина мотора једносмерне струје променом напона; регулација брзина мотора једносмерне струје променом побудне струје; регулација брзина мотора једносмерне струје системом генератормотора; регулација брзина системом сагласно-супротног везивања.

Импулсне промене брзине електромотора за једносмерну струју системом тиристор-мотор.

Проширење области промене брзине у електромоторним погонима.

Ширинска модулација.

Извршни мотори и управљање.

Промене брзина обртања мотора за једносмерну струју системом тиристор-мотор.

Регулација брзина помоћу спојница.

Одржавање једнакости брзина помоћу заједничког вратила. Електрична осовина: електрична осовина асинхроног мотора остварена помоћу електричне везе ротора преко отпорника; електрична осовина мотора за једносмерну струју.

СИНХРОНО ОБРТАЊЕ ЕЛЕКТРОМОТОРНИХ ПОГОНА (4)

Синхронизација електромоторних погона.

СИСТЕМИ АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА ЕЛЕКТРОМОТОРНИМ ПОГОНОМ (26)

Електромотор као објект управљања (асинхрони мотор, мотор једносмерне струје, синхрони мотор).

Управљање електромоторним погоном при мрежном напајању електромотора.

Принципи аутоматског управљања пуштањем у рад и кочењем мотора: управљање у функцији времена, управљање у функцији брзине, управљање у функцији струје.

Основне шеме аутоматског управљања асинхроним моторима.

Основне шеме аутоматског управљања моторима једносмерне струје.

Основне шеме аутоматског управљања синхроним моторима.

Електрична заштита мотора и шема управљања.

Основе теорије система аутоматског управљања.

Статичке и динамичке карактеристике система претварачмотор са повратним спрегама.

Математичко описивање система аутоматског управљања електромоторним погоном (САУЕМП).

Фреквентне карактеристике.

Одређивање квалитета прелазних процеса у САУЕМП.

Системи фреквентног управљања асинхроним и синхроним моторима. Основна својства мотора при фреквентном управљању. Основне шеме аутоматског фреквентног управљања моторима помоћу инвертора и претварача учестаности.

Системи управљања вентилском асинхроном каскадом.

Системи управљања асинхроним моторима применом напона статора помоћу тиристорских комутатора наизменичне струје.

Реверсни вентилни електромоторни погон једносмерне струје. Принципи израде реверсних шема. Основне шеме и њихове одлике.

ПРИМЕНА МИКРОРАЧУНАРА У УПРАВЉАЊУ И РЕГУЛАЦИЈИ ЕЛЕКТРОМОТОРНОГ ПОГОНА (8)

Основни појмови. Режими рада управљачког микрорачунарског система (УМРС). Основна конфигурација УМРС. Намена и опис основних делова конфигурације УМРС. Примена УМРС у управљању и регулацији електромоторног погона.

Општи појмови, намена и врсте програмског управљања. Системи нумеричког и програмског управљања: системи управљања положајем, системи управљања кретањем (контурни). Примена рачунара за програмско управљање електромоторним погоном.

Програмско и адаптивно управљање електромоторним погоном: општи појмови, намена и врсте адаптивног управљања електромоторним погоном; примена управљивих микрорачунарских система за адаптивно управљање електромоторним погоном.

ПРАТЕЋЕ УПРАВЉАЊЕ ЕЛЕКТРОМОТОРНИМ ПОГОНОМ (3)

Општи појмови, намена и врсте пратећих електромоторних погона. Принцип рада пратећег електромоторног погона са непрекидним управљањем.

ПРИМЕРИ ШЕМА АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА ЕЛЕКТРОМОТОРНИМ ПОГОНОМ (8)

Особине дизалице са једнобрзинским асинхроним моторима. Особине дизалице са двобрзинским краткоспојеним асинхроним мотором.

Електрични уређаји, покретање и управљање на крановима. Шема електровеза уређаја за покретање крана редним мотором са редним отколеним магнетом. Шема електровеза уређаја за покретање крана трофазним мотором са намотаним ротором са даљинским прекидачима и временским релејима.

Пример аутоматизованог погона рендисаљке оточним мотором за једносмерну струју.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (31)

1. Управљање покретањем асинхроног мотора са прстеновима у функцији времена помоћу контактора и релеја.

2. Управљање покретањем кавезног асинхроног мотора у функцији времена помоћу контактора и релеја.

3. Управљање противструјним кочењем асинхроног мотора са прстеновима помоћу контактора и релеја.

4. Управљање противструјним кочењем кавезног асинхроног мотора са краткоспојеним ротором помоћу контактора и релеја.

5. Регулација брзине асинхроног мотора са прстеновима помоћу командног контролера, контактора и релеја.

6. Управљање покретањем, реверсом и противструјним кочењем двобрзинског асинхроног мотора помоћу контактора и релеја.

7. Управљање динамичким кочењем асинхроног мотора са краткоспојеним ротором у функцији времена помоћу контактора, релеја и полупроводничке усмераче.

8. Управљање пуштањем у рад мотора једносмерне струје са независном побудом у функцији брзине помоћу контактора и релеја.

9. Управљање динамичким кочењем мотора једносмерне струје са независном побудом у функцији времена помоћу контактора и релеја.

10. Управљање динамичким кочењем мотора једносмерне струје са независном побудом у функцији брзине помоћу контактора и релеја.

11. Управљање пуштањем у рад, реверсом и противструјним кочењем у функцији брзине мотора једносмерне струје са независном побудом помоћу контактора и релеја.

12. Управљање асинхроним мотором помоћу програмабилног логичког контролера (PLC)

13. Векторска регулација Асинхроног мотора

14. Управљање једносмерним мотором слабљењем поља помоћу PLC-а

БЛОК НАСТАВА (30)

Први дан: Аутоматска регулација брзина електромоторних погона за моторе једносмерне струје.

Други дан: Аутоматска регулација брзина електромоторних погона са асинхроним и синхроним моторима.

Трећи дан: Примена микропроцесора у управљању електромоторним погонима.

Четврти дан: Систем аутоматског управљања са рачунаром.

Пети дан: Примена PLC-а у управљању електромоторним погонима.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз теоријску наставу и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици а лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији за електромоторне погоне.

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на три групе. Вежбе радити сваке друге недеље по два спојена часа. Вежбе изводити тако да се за два спојена часа ураде мерења, израчунавања и дијаграми. Уколико могућности дозвољавају, сви ученици треба да раде исту вежбу, или радити у циклусима до највише пет вежби.

Проверу вештина стечених кроз лабораторијске вежбе, у току школске године урадити најмање два пута, кроз одбрану вежби.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји управљања електромоторним погоном су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних

планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену ; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију.

За савладавање садржаја овог предмета потребна су знања из математике, основа електротехнике, електричног покретања, електричних машина и енергетске електронике.

Програм предвиђа да се најпре обраде основна својства и одлике система аутоматског управљања електромоторним погоном и да се истакне важност ових система у аутоматизацији различитих технолошких процеса у привреди.

Електромотор посматрати као сложени електромеханички уређај и размотрити (поновити) све битне електричне и механичке параметре мотора који омогућавају ефикасно управљање електромоторним погоном.

Енергетске претвараче посматрати као елементе помоћу којих се остварује регулационо (управљачко) деловање на електромоторни погон. Обновити само битне параметре ових претварача који утичу на ово деловање.

Начин рада и примену елемената и уређаја за управљање и заштиту објаснити помоћу једноставних принципских и конструкционих шема.

Принципе аутоматског управљања електромоторним погонима при мрежном напајању електромотора објаснити помоћу упрошћених шема управљања.

Теорију система аутоматског управљања електромоторним погоном илустровати једноставним примерима из праксе.

Примену микрорачунара у управљању технолошким процесима објаснити на неколико простих примера и истаћи њихову улогу у управљању и регулацији електромоторног погона.

При разматрању пратећег, програмског и адаптивног управљања објаснити основне појмове, намену и врсте ових управљања на примерима из праксе.

На крају обрадити неколико детаљних шема аутоматског управљања електромоторним погоном који се често примењују у пракси.

При извођењу наставе треба што више користити елементе опреме лабораторије за аутоматско управљање електромоторним погоном, као и других лабораторија и радионица где се користе елементи и уређаји потребни за управљање електромоторним погоном. Пожељно је коришћење графоскопа, пројектора и видео бима за теоријска објашњења и приказивање појединих елемената система аутоматског управљања електромоторним погоном.

Лабораторијску наставу тематски и хронолошки ускладити са теоријском наставом. У зависности од техничких могућности неке вежбе реализовати у предузећима где се резултати вежбе могу практично видети.

Предвиђа се да се извођење једне вежбе траје два до четири часа тј. да се у току године уради десет до четрнаест вежби.

Уколико лабораторија за аутоматско управљање електромоторним погоном нема довољно опреме за извођење појединих вежби, потребно је да се организује посета предузећу где се резултати вежбе могу практично видети.

Блок наставу реализовати у предузећима са аутоматизованим погонима. Ученике упутити у савремене токове и правце развоја аутоматског управљања.

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

ПРОГРАМАБИЛНИ ЛОГИЧКИ КОНТРОЛЕРИ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета програмабилни логички контролери је стицање основних знања о програмабилним логичким контролерима (PLC) и периферијским уређајима неопходних за рад на пројектовању, пуштању у рад и одржавању система за управљање и надзор у системима аутоматизоване производње.

Задаци наставног предмета су:

- упознавање са структуром, начином рада, конфигурисањем и повезивањем PLC-а са сензорима и извршним елементима;

- овладавање програмирањем PLC-а у језику релејних шема;
- упознавање са системом за надзор и овладавање израдом једноставних графичких корисничких интерфејса;
- оспособљавање за даље проширивање и продубљивање знања из области примене PLC-а.

IV РАЗРЕД

(2+2 часа седмично, 62+62 часа годишње и 30 часова наставе у блоку)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОД (5)

Појам система аутоматизоване производње (управљање кретањима, процесима и логиком, надзор). Секвенцијално управљање. Пример. Појам, намена и историјат развоја логичких контролера (од фиксно ожичених логичких контролера до PLC-а). Појам и намена система за надзор и управљање. Историјат развоја архитектуре надзорно-управљачког система (систем са фиксно ожиченим надзором, систем са дигиталним централизованим надзором, систем са дигиталним непосредним управљањем и систем дистрибуираног рачунарског управљања).

ОСНОВНА КОНФИГУРАЦИЈА PLC-а (14)

Модуларност PLC-а. Принцип хардвера основне конфигурације (опис функционалне шеме хардвера, организација меморије процесорског модула). Начин рада (опис дијаграма тока извршавања програма, режими рада). Опис и начин повезивања модула основне конфигурације: модула за напајање, процесорског модула, стандардних улазних / излазних модула (дигитални и аналогни) и специјалних улазних / излазних модула (бројачки модул и серво-модули).

ПРОГРАМИРАЊЕ PLC-а (20)

Зоне меморије података. Параметарска област меморије. Уношење података о конфигурацији хардвера PLC-а. Адресирање података. Врсте адресирања података. Дефинисање променљивих. Постављање параметара аналогних и специјалних модула. Начини писања корисничког програма PLC-а. Елементи језика релејних шема. Поређење релејне и PLC-терминологије. Опис и примери основних група наредби (наредбе улаза и излаза, логичке наредбе, аритметичке наредбе, наредбе за пренос података, наредбе поређења, тајмерско-бројачке наредбе, наредбе за контролу тока програма). Прекиди и потпрограми. Коришћење уређаја за програмирање и веза са PLC-ем. Тестирање програма и отклањање грешака/недостатака, пренос програма у PLC и тестирање у стварној управљачкој ситуацији.

ПРОШИРЕЊЕ PLC-а (5)

Проширење паралелном улазно/излазном магистралом. Проширење серијском улазно/излазном магистралом. Модули за везу са серијском магистралом. Стандарди за брзу серијску комуникацију RS-422 и RS-485.

ОПЕРАТЕР-ИНТЕРФЕЈС (8)

Намена и класификација оператер-интерфејса. Појам и функције програмабилног терминала. Рад са уређајем за програмирање терминала: креирање екрана (атрибута екрана, индикаторских и улазних објеката), табела. Меморијска мапа. Руковање терминалом: приказивање и регистровање података, приказивање историје аларма, унос података.

СИСТЕМ ЗА НАДЗОР И УПРАВЉАЊЕ (10)

Појам и намена софтверског система SCADA. Архитектура софтвера система. Хардвер за везу са PLC-евима Пројектовање графичког корисничког интерфејса: креирање пројекта, креирање стране (сегмента) пројекта, креирање објеката, повезивање и уграђивање спољних објеката, анимација објеката (померање, попуњавање, увећање/умањење, ротирање), креирање варијабли (пунктова). Повезивање са PLC-евима и динамичка измена података. Руковање графичким корисничким интерфејсом: аквизиција и приказивање података, надзор, приказивање историје аларма, регистровање података, регистровање грешака.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (62)

1. Упознавање са PLC-ем и уређајем за програмирање.

2. Повезивање сензора и извршних елемената са PLC-ем.

3. Минимални програми за демонстрацију функција улазних/излазних и логичких наредби.

4. Минимални програми за демонстрацију функција аритметичких наредби, наредби за пренос података и наредби поређења.

5. Минимални програми за демонстрацију функција тајмерских и бројачких наредби

6. Читање вредности аналогног улаза и задавање вредности аналогног излаза.

7. Скалирање и линеаризација аналогног сигнала.

8. Укључење елемента са самоодржањем.

9. Управљање лифтом.

10. Промена смера обртања трофазног мотора наизменичне струје.

11. Сукцесивно активирање дигиталних улаза и излаза.

12. Мерење угаоне позиције помоћу инкрементaлног кодера. Детекција смера.

13. Дворучно укључивање контактора мотора.

14. Управљање са временском функцијом. Укључивање визуелних индикатора са временским одлагањем.

15. Управљање клизајућим вратима.

16. Пуштање у рад трофазног кавезног асихроног мотора пребацивањем намотаја статора из звезде у троугао.

17. Контактор за отежани старт трофазног мотора наизменичне струје.

18. Аутоматски стартер трофазног мотора наизменичне струје са намотаним ротором.

19. Програм линеарног поласка и заустављања.

20. Регулација погона помоћу фреквенцијског регулатора.

21. Пример коришћења потпрограма (контрола улаза аутомобила на паркинг)

22. Обрада алармних стања и архивирање.

23. Упознавање са програмабилним терминалом.

24. Приказ историје аларма на програмабилном терминалу.

25. Упознавање са софтвером SCADA

26. Израда графичког интерфејса за један од предходних примера.

НАСТАВА У БЛОКУ (30)

1. дан: Упознавање радне организације, њене делатности и организације у њој. Прелиминарно упознавање са процесним елементима система аутоматизоване производње (мерним давачима и извршним елементима), системима управљања и надзора.

2. дан: Детаљно упознавање са PLC-евима, њиховим конфигурацијама и везом са сензорима/мерним давачима и извршним елементима.

3. дан: Детаљно упознавање са одабраним сегментима корисничких програмима PLC-ева.

4. дан: Детаљно упознавање са програмабилним терминалима, њиховим екранима, функцијама објеката. Графичко и текстуално приказивање излазних величина, приказивање историје аларма.

5. дан: Детаљно упознавање са апликацијом система за надзор и управљање SCADA. Руковање графичким корисничким интерфејсом: навигација по нивоима система менија, пројекти, стране, функције објеката. Приказивање вредности

променљивих. Праћење стања улазних/излазних величина процесних елемената у реалном времену.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз теоријску наставу и лабораторијске вежбе.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици а лабораторијске вежбе се реализују у специјализованој лабораторији.

Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на три групе. Вежбе радити сваке недеље по два спојена часа. Вежбе изводити тако да се за два спојена часа заврше све активности. Уколико могућности дозвољавају, сви ученици треба да раде исту вежбу, или радити у циклусима до највише пет вежби.

Проверу вештина стечених кроз лабораторијске вежбе, у току школске године урадити четири пута, кроз одбрану вежби.

Препоруке за реализацију наставе: Програмски садржаји програмабилних логичких контролера су организовани у тематске целине за које је наведен оријентациони број часова за реализацију. Наставник, при изради оперативних планова, дефинише степен прораде садржаја и динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и задаци предмета остваре. При томе, треба имати у виду да формирање ставова и вредности, као и овладавање вештинама представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену ; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију.

У уводном делу објаснити намену свих елемената система аутоматизоване производње а посебно логичких контролера. Кроз приказ историјата развоја архитектуре надзорно-управљачких система увести ученике у савремемени PLC, који је последица развоја микрорачунара. Упоредити логички контролер и PLC.

При проучавању основне конфигурације PLC-а истаћи да не постоји производ који се зове PLC одређеног типа, већ да је то конфигурација склопова (модула). Принцип хардвера, начин рада као и опис и начин повезивања модула PLC-а приказати за случај основне конфигурације.

Код програмирања PLC-а објаснити комплетан поступак израде корисничког програма коришћењем уређаја за програмирање, али на једноставним примерима. Изабрати основне групе наредби у најједноставнијем и најчешће коришћеном језику релејних шема. Истаћи важност познавања управљаног система (шта треба да ради, којим редоследом и у колико времена).

Код проширења PLC-а ученике упознати са принципима, како би се подстакли на касније проширивање и продубљивање знања из ове области.

Од периферијских уређаја посебно обрадити програмабилни терминал. Објаснити поступак израде апликација и руковање оператер-интерфејсом.

Објаснити намену система за надзор и управљање SCADA и истаћи да он драстично смањује време које оператер мора да проводи у "прљавом" процесу. Обрадити поступак израде апликација и руковање графичким корисничким интерфејсом.

На часовима наставе не описивати PLC одређеног произвођача, већ се руководити одговарајућим стандардима.

За извођење лабораторијских вежби користити PLC са уређајем за програмирање и програмабилни терминал. Ако то није могуће, може се користити само уређај за програмирање и симулатор PLC-а. У току школске године извести најмање 24 вежбе.

Наставу у блоку обављати у производној организацији где постоје PLC-еви или у пројектној организацији која се бави израдом корисничких програма за PLC. На почетку ученике упознати са мерама ХТЗ заштите. Наставу обављати првенствено демонстративно, уз објашњење поступака. Наставу у блоку треба организовати у току, или на крају године, тако да ученици раде у једној смени. У супротној смени професор обавља наставу у осталим одељењима.

За сваки радни дан наставе у блоку, ученик је у обавези да води свој дневник рада. При изради дневника ученик треба да покаже степен постигнуте техничке културе.

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

ПРАКТИЧНА НАСТАВА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета практична настава је оспособљавање ученика за самосталан рад на одржавању електричних инсталација, електричне опреме и електричних машина.

Задаци наставног предмета су:

- упознавање материјала и прибора за израду електричних инсталација, електричне опреме и електричних машина;
- упознавање алата, уређаја и инструмената потребних при изради инсталација, електричне опреме и електричних машина;
- практично обучавање ученика у читању шема и пројеката потребних за израду електричних инсталација, повезивање електричне опреме, електричних машина и елемената управљања и регулације у електромоторном погону;
- упознавање пројектне и друге техничке документације из области електричних инсталација и електромоторних погона;
- практично обучавање ученика за све врсте радова на електричним инсталацијама, монтажи и оправци електричне опреме и електричних машина;
- обучавање ученика у практичној примени мера техничке заштите при раду на електричним инсталацијама, електричној опреми и електричним машинама.

II РАЗРЕД

(2 часа недељно, 74 часа годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УПОЗНАВАЊЕ АЛАТА, ИНСТРУМЕНАТА И УРЕЂАЈА (6)

Упознавање алата за извођење електричних инсталација и рад са њима (сечење проводника, скидање изолације и припрема проводника).

Упознавање универзалних инструмената и мерење основних електричних величина.

УПОЗНАВАЊЕ МАТЕРИЈАЛА И ПРИБОРА ЗА ИЗРАДУ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА (10)

Упознавање са свим врстама инсталационих проводника, цеви, прекидача, осигурача, разводних кутија, прикључних кутија, светлећих тела, као и других елемената који се користе при изради електричних инсталација.

ЗАШТИТНЕ МЕРЕ ОД ВИСОКОГ ДОДИРНОГ НАПОНА (6)

Упознавање свих врста заштитних мера од високог додирног напона. Повезивање FID-склопке. Цртање шема. Значај и важност примене.

УПОЗНАВАЊЕ ЕЛЕМЕНАТА ТЕХНИЧКЕ ПРОЈЕКТНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ (8)

Ознаке и симболи у електричним инсталацијама. Технички прописи за извођење електричних инсталација. Цртање шема и пројеката електричних инсталација.

УПОЗНАВАЊЕ ВРСТА ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА (6)

Врсте електричних инсталација (у сувим и влажним просторијама). Привремене инсталације, громобранске инсталације и инсталације малих напона.

ИЗРАДА МАЊЕ ЈЕДНОФАЗНЕ И ТРОФАЗНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ НА ОГЛЕДНОЈ ТАБЛИ (12)

Према једнополној шеми извести струјна кола осветљења, струјна кола термичких потрошача и струјна кола за напајање електромотора.

ИЗРАДА ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА СТЕПЕНИШНОГ ОСВЕТЉЕЊА И ИНТЕРФОНА (8)

Врсте степенишних аутомата. Начин повезивања. Повезивање аутомата на огледној табли. Елементи интерфона. Начин повезивања. Повезивање интерфона на огледној табли.

ИЗРАДА И ПРОВЕРА ИСПРАВНОСТИ СИГУРНОСНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ (2)

МОНТАЖА ЕЛЕМЕНАТА НА СПРАТНОЈ РАЗВОДНОЈ ТАБЛИ (6)

Повезивање елемената на спратној разводној табли, испитивање исправности и пуштање под напон.

ИЗРАДА ЗАШТИТНОГ УЗЕМЉЕЊА (4)

Врсте материјала за уземљиваче. Врсте уземљивача. Појединачни и заједнички уземљивачи. Израда и монтажа уземљивача.

РАДОВИ НА РАЗВОДНОМ ОРМАРУ ЗА БРОЈИЛА (6)

Повезивање једнофазног и трофазног једнотарифног и двотарифног бројила, као и осталих потребних елемената. Примена важећих прописа.

III РАЗРЕД

(2 часа недељно, 70 часова годишње и 60 часова у блоку)

ПРАВИЛНИЦИ О РАДУ СА ЕЛЕКТРИЧНОМ ОПРЕМОМ (5)

Упознавање са садржајем и битним тачкама следећих правилника:

- Правилник о општим мерама заштите на раду од опасног дејства електричне струје у објектима намењеним за рад, радним просторијама и на градилиштима ("Службени гласник РС", број 21/1989)

- Правилник о техничким нормативима за електричне инсталације ниског напона ("Службени лист СФРЈ", бр. 53/1988 и 54/1988)

- Правилник о техничким нормативима за електроенергетска постројења називног напона изнад 1000 V ("Службени лист СРЈ", број 61/1995)

- Правилник о техничким нормативима за заштиту објеката од атмосферског пражњења ("Службени лист СРЈ", број 11/1996)

ЕЛЕКТРИЧНА ОПРЕМА (15)

Елементи високонапонских и нисконапонских постројења (сабирнице, изолатори, растављачи, прекидачи, осигурачи, мерни трансформатори, склопке, контактори, окидачи, релеји, електромагнети, кондензатори).

Материјали за израду електричне опреме.

Монтажа, демонтажа, повезивање делова електричне опреме.

Испитивање електричне опреме.

Упознавање са каталошким и проспектним материјалима електричне опреме домаћих и страних произвођача.

ТРАНСФОРМАТОРИ (20)

Опште дефиниције и прописи.

Врсте и карактеристике материјала који се користе за израду трансформатора (конструктивни, магнетни, електрични, изолациони). Избор материјала за израду трансформатора.

Технологија израде магнетних кола трансформатора. Сервисирање магнетних кола трансформатора. Алат, прибор и опрема за израду и сервисирање магнетних кола трансформатора.

Технологија израде намотаја трансформатора. Означавање и спрезање намотаја. Сервисирање намотаја. Алат, прибор и опрема за израду и сервисирање намотаја.

Израда изолационих детаља код трансформатора. Опрема за израду изолационих детаља. Мере заштите при изради изолационих детаља.

Контрола и одржавање трансформатора. Кварови трансформатора, узроци и отклањање.

Монтажа и демонтажа трансформатора.

Прерада трансформатора.

Испитивање трансформатора.

АСИНХРОНЕ МАШИНЕ (30)

Опште дефиниције и прописи.

Врсте и карактеристике материјала који се користе за израду асинхроног мотора (конструктивни, магнетни, електрични, изолациони).

Технологија израде магнетног кола асинхроног мотора. Убацивање магнетног кола у кућиште.

Намотаји статора асинхроног мотора. Врсте намотаја. Израда развијених шема намотаја. Технологија израде намотаја. Алат, прибор и опрема за израду намотаја. Примена роботике за израду намотаја.

Методологија настављања проводника и начин израде навојних делова. Постављање жљебне изолације. Убацивање навојних делова. Везивање намотаја према шеми везе намотаја. Испитивање исправности повезивања намотаја. Спајање извода и намотаја са изводима на прикључној табли.

Специфичности намотаја вишебрзинских мотора.

Технологија израде намотаја ротора. Спајање намотаја ротора са клизним прстеновима. Заштита намотаја (осигурачи, биметал, моторна заштитна склопка).

Означавање стезаљки и смера обртања.

Четкице и држачи четкица за асинхроне моторе са фазним ротором.

Роторски отпорници за пуштање у рад и регулацију брзине.

Конструкција монофазних асинхроних мотора. Избор кондензатора.

Повезивање трофазног асинхроног мотора на једнофазну мрежу.

Контрола и одржавање асинхроног мотора. Кварови асинхроног мотора, узроци и отклањање. Кварови пратеће опреме асинхроног мотора, узроци и отклањање.

Прерада асинхроног мотора.

Испитивање асинхроног мотора.

Електрично покретање асинхроног мотора. Пребацач звезда - троугао. Израда и постављање инсталационих табли за погон асинхроног мотора. Извођење заштитног уземљења и нуловања. Израда командних ормара са елементима за контролу и управљање. Израда шема аутоматског управљања и регулације асинхроног мотора.

Утврђивање кварова на инсталацијама и управљачким и регулационим елементима употребом монтажних и принципских шема. Проверавање исправности заштите.

Стављање у погон мотора и управљачких и регулационих елемената након поправке.

БЛОК НАСТАВА (60)

Упознавање предузећа (6)

Упознавање предузећа, кућни ред предузећа.

Упознавање организационог модела предузећа у смислу технолошког процеса производње - ремонта.

Упознавање распореда и међусобне повезаности појединих радних јединица, погона, радионица, одељења и радних места.

Упознавање транспортних путева у производном циклусу.

Упознавање рада складишта производа, материјала и резервних делова.

Упознавање са методологијом коришћења личних и колективних заштитних средстава.

Електричне инсталације (18)

Израда електричних инсталација у производним халама.

Израда електричних инсталација осветљења.

Израда електричних инсталација електромоторних погона.

Постављање разводних табли за електромоторни погон и прикључење на мрежу.

Израда уземљивача за електричне инсталације.

Извођење и провера заштите од додирног напона.

Проналажење и отклањање грешака у инсталацијама.

Одржавање инсталација током експлоатације.

Испитивање изведених инсталација.

Електрична опрема (12)

Упознавање са техничким прописима за манипулацију нисконапонском и високонапонском опремом.

Начини отклањања кварова и интервенције.

Периодични и редовни прегледи.

Погонска документација.

Повезивање прекидача снаге.

Повезивање растављача.

Повезивање заштите од пренапона.

Контрола и замена осигурача.

Замена склопова и подсклопова електричне опреме у погону.

Израда резервних делова за склопове електричне опреме.

Замена хаварисане електричне опреме.

Трансформатори (12)

Технологија израде магнетног кола.

Технологија израде намотаја.

Технологија монтирања и повезивања електричне опреме.

Технологија испитивања склопова и подсклопова трансформатора.

Спреге намотаја трансформатора према JUS-у и IEC-у.

Специјалне врсте трансформатора.

Трансформатори за заваривање.

Технологија израде магнетног кола и намотаја.

Проналажење и отклањање кварова код трансформатора у погону.

Мерни алат и прибор за рад на терену.

Лична средства заштите за рад на терену.

Асинхроне машине (12)

Самостално скидање неисправног намотаја статора.

Самостално премотавање.

Самостално повезивање намотаја према шеми намотаја.

Испитивање исправности асинхроне машине након оправке.

Премотавање ради промене намене асинхроне машине.

Документација при оправци (ремонту) асинхроне машине.

Самостална интервенција код машина у експлоатацији.

Комплетирање и повезивање асинхроне машине са осталом електричном опремом.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе: Настава се реализује кроз практичне вежбе

Место реализације наставе: Кабинет/радионица за практичну наставу.

Подела одељења на групе: Приликом реализације практичне наставе одељење се дели на две групе у другом разреду, а у трећем на три.

Блок настава на крају школске године се реализује у одговарајућем предузећу.

Препоруке за реализацију наставе: На почетку наставе урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послуже као оријентир за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе.

У уводном делу двочаса наставник истиче циљ и задатке одговарајуће наставне јединице, затим реализује теоријски део неопходан за практични рад ученика у кабинету. Уводни део двочаса, у зависности од садржаја наставне јединице, може да траје највише 30 минута. Након тога организовати активност која, у зависности од теме, подстиче изградњу практичних вештина, анализу, критичко мишљење, интердисциплинарно повезивање. Активност треба да, поред практичног рада, укључује и повезивање садржаја одређених предмета (нпр. електричне инсталација у другом разреду, електроника, електрична мерења и електричне машине у трећем разреду), тема и области са којима се сусрећу изван школе. Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење и подстичу формирање ставова, уверења и система вредности у вези са развојем креативности, способности вредновања и самовредновања.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Праћење напредовања ученика се одвија на сваком часу, свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију .

Редослед реализације наставних тема у другом разреду ускладити са реализацијом наставног плана и програма предмета Електричне инсталације. Практичну наставу извести тако да она у потпуности конкретизује наставне садржаје наведеног предмета.

У току извођења практичне наставе, у зависности од опремљености кабинета и лабораторија у школи, по могућности у садржај убацити и одређене погодне наставне теме из предмета Електроника. При извођењу практичне наставе само у неопходном обиму поновити битне садржаје са теоретске наставе из наведених предмета а што више наставних часова посветити практичном раду.

Редослед реализације наставних тема у трећем разреду ускладити са реализацијом наставног плана и програма предмета Електричне машине. Основни циљ је да ученици на практичној настави у што већем обиму, на једноставан и јасан начин добију практична објашњења и изврше самостална растављања, састављања, оправке, повезивања и испитивања свих елемената електричних инсталација, електричне опреме, трансформатора и асинхроних мотора. У случају немогућности реализације појединих тема, због слабе опремљености лабораторија, користити проспектни материјал, фабричку документацију и конкретне пројекте уз употребу графоскопа и рачунара. Теоретска објашњења свести на нужан обим а школску таблу користити за објашњење конкретних техничких детаља и шема појединих инсталација, опреме и машина.

За успешну реализацију наставних садржаја и омогућавање самосталног рада, ученике једног одељења поделити на три групе. Уколико то услови дозвољавају формирати наставу по радним задацима од једноставнијег ка сложенијем, тако да ученик прелази на следећи радни задатак тек по успешној реализацији претходног чиме ће се издвојити напреднији ученици и повећати мотивисаност осталих.

Наставу у блоку организовати у оним предузећима у којима се могу у одређеном обиму реализовати наведене теме. Посебно обратити пажњу на реализацију оних наставних тема које се нису могле реализовати у школском кабинету. Наставу у блоку контролисати, захтевати од ученика поштовање радне дисциплине и свих мера безбедности. У току извођења наставе захтевати да ученици воде неку врсту дневника. У дневник уложити погодна техничка упутства и документацију, описе конкретних радних задатака и сл. што се може искористити у четвртом разреду за израду практичног матурског рада.

Препоручује се наставницима практичне наставе да у садржај наставе не убацују наставне теме које ће ученици изучавати у четвртом разреду, будући да уже стручни предмети у четвртом разреду имају блок наставу у склопу предмета.

Имајући у виду сложеност извођења садржаја практичне наставе, различиту опремљеност школа, препоручује се стручном активу да реализацију наставних садржаја практичне наставе усагласи и прилагоди расположивим техничким могућностима школског кабинета и лабораторија, као и могућностима предузећа у којима ће се реализовати настава у блоку.

Од програма може да се одступи до 20 %, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

МАТУРСКИ ИСПИТ

Матурски испит у средњим стручним школама ученици полажу у складу са Правилником о плану и програму образовања и васпитања за заједничке предмете у стручним и уметничким школама – Садржај и начин полагања матурског испита у стручној и уметничкој школи („Службени гласник СРС - Просветни гласник", број 6/90 и „Просветни гласник", бр. 4/91 7/93, 17/93, 1/94, 2/94 2/95, 3/95, 8/95, 5/96, 2/02, 5/03, 10/03, 24/04, 3/05, 6/05, 11/05, 6/06, 12/06, 8/08, 1/09, 3/09, 10/09, 5/10 и 8/10).

Матурски испит се састоји из заједничког и посебног дела.

А. Заједнички део обухвата предмете који су обавезни за све ученике средњих стручних школа, а према програму који су остварили у току четворогодишњег образовања:

1. Српски језик и књижевност.

Б. Посебан део обухвата:

1. матурски практичан рад са усменом одбраном рада,

2. усмени испит из изборног предмета.

1. Матурски практични рад састоји се из израде пројекта, израде дела машине, уређаја, инсталације и сл., утврђивања квара или неисправности уређаја, машине, инсталације и сл., сервисирање уређаја, машине инсталације и сл.

Садржаји практичног рада, односно његови задаци дефинишу се из садржаја програма стручних предмета из следећих области карактеристичних за образовни профил електротехничар процесног управљања:

- електричне машине са испитивањем,
- електричне инсталације и осветљење,
- управљање електромоторним погоном,
- електрично покретање,
- микроконтролери,
- програмабилни логички контролери.

Садржаји усмене провере знања проистичу из садржаја програма матурског практичног рада и односе се на знања из предмета (области) из којих је рађен матурски практичан рад.

2. Испит из изборног предмета:

- математика,

- електрична мерења и мерења у електроенергетици,
- електроника и енергетска електроника,
- електричне машине са испитивањем,
- управљање електромоторним погоном,
- електрично покретање,
- микроконтролери и програмабилни логички контролери.

Образовни профил: АВИОЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР

НИВОИ ЗНАЊА

Заједнички европски ваздухопловни прописи одређују нивое знања које треба да стекну авиоелектротехничари школовањем по прописаним програмима. Сходно томе у наставним програмима за сваки предмет, и за сваку наставну област утврђен је ниво знања који ученици треба да стекну обрадом садржаја програма.

Ниво знања 1: Стицање основних знања на нивоу препознавања материје из градива које се обрађује у датој наставној целини. Упознавање основних елемената градива без улажења у детаље. Описно преношење материје кроз теоријску наставу коришћењем уопштених и најпростијих шема и скица.

Ниво знања 2: Стицање општих знања из градива. Упознавање градива у општим цртама са улажењем у значајне детаље кроз теоријску и практичну наставу коришћењем шема и скица.

Циљ наставе је да ученици стекну општа знања о датој наставној области. Ученици морају бити оспособљени за репродукцију и примену стеченог знања.

Ниво знања 3: Стицање детаљних знања из градива о датој наставној области. Детаљно упознавање градива у најширем облику са улажењем у најситније детаље кроз теоријску и практичну наставу коришћењем шема, скица дијаграма и прорачуна.

Ученици морају бити оспособљени да објасне градиво усмено и писмено путем скица и прорачуна, да примењују стечена знања на логичан и сажет начин.

ПОЗНАВАЊЕ ВАЗДУХОПЛОВА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ предмета је да ученици упознају конструкције и системе савремених ваздухоплова.

Задаци:

- упознавање основних закона лета ваздухоплова,
- упознавање основних летних карактеристика ваздухоплова и утицајем услова експлоатације и одржавања на те карактеристике,
- упознавање основних конструкција ваздухоплова и његових делова и
- упознавање принципа рада ваздухопловних система и њиховом улогом.

II РАЗРЕД

(2 часа недељно, 76 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

1. АЕРОДИНАМИКА (20)

Основи аеродинамике: Атмосфера, ваздушна струјања, основни закони аеродинамике, струјање око тела, аеропрофили, карактеристике аеропрофила.

Аеродинамичке силе и моменти: Стварање аеродинамичке силе и момента, крило и његове карактеристике, улога и карактеристике осталих аеродинамичних површина (реп, командне површине, уређаји за повећање узгона).

Основи аеродинамике великих брзина, стишљив флуид, ударни таласи, карактеристичне појаве при лету великим брзинама, облици појединих делова авиона великих брзина.

Елисе и ротори: Геометријске карактаристике, аеродинамичке силе, режими рада, управљање.

2. МЕХАНИКА ЛЕТА (6)

Стационарно и нестационарно кретање: силе на авиону и потребна и расположива снага (потисак) за лет.

3. РАВНОТЕЖА, СТАБИЛНОСТ И УПРАВЉИВОСТ (4)

Равнотежа: Утицај положаја тежишта на равнотежу и стабилност ваздухоплова у лету.

Стабилност:

Управљивост: Уздужна, попречна и по правцу; утицаји на стабилност управљивост; уређаји за аугоматску стабилизацију.

4. КОНСТУКЦИЈЕ ВАЗДУХОПЛОВА (18)

Врсте ваздухоплова: Конструктивна решења двокрилаца, једнокрилаца; хидроавиона, хеликоптера.

Основни делови авиона: Крило и уређаји на крилу (главни елементи и типови конструкције, улога појединих делова), труп (основни типови, конструкција, улога појединих делова), репне површине (улога, конструкција, делови).

Команде: Улога, конструктивна решења, команде савремених авиона, моторске команде.

Стајни органи: Улога, делови, типови конструкција (конструктивна решења), точкови, кочнице, уређаји на савременим авионима.

Кабина и опрема кабине: Херметичка и нехерметичка кабина, опрема путничке кабине.

СИСТЕМИ ВАЗДУХОПЛОВА (28)

Хидро систем

Пнеуматски систем

Пресуризација и климатизација

Кисеонички систем

Заштита од залеђивања

Систем за гориво

Против пожарни уређаји

Улога помоћних агрегата (АПУ)

Опрема за евакуацију

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

За праћење овог програма неопходна су основна знања из математике и физике (посебно из механике).

При објашњавању основних принципа треба полазити од једноставних решења, а при детаљном објашњењу користити решење примењена на савременим

авионима. Потребно је користити, у што већој мари, савремена наставна средства као што су видео, филмови, слајдови.

ВАЗДУХОПЛОВНЕ ПОГОНСКЕ ГРУПЕ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставе овог предмета је упознавање основних појмова и принципа рада ваздухопловних клипних мотора, елиса и ваздухопловних турбулозних мотора како би ученици стекли основна знања о ваздухопловним погонским групама потребна за лакше савладавање осталих стручних ваздухопловних предмета њихове специјалности и оспособили се за успешно обављање послова у технолошком процесу одржавања и обнове ваздухопловних електронских система.

Задаци наставе предмета:

- упознавање принципа рада ваздухопловних клипних мотора;
- упознавање основне намене система ваздухопловних клипних мотора: за гориво, за подмазивање, усисног, издувног, за хлађење, за стартовање и паљење;
- упознавање показатеља рада ваздухопловних клипних погонских група (мотор - елиса);
- упознавање основних појмова о елисама и подели;
- упознавање контроле корака елисе;
- упознавање заштита елиса од залеђивања;
- упознавање опреме за синхрони рад елисе;
- упознавање принципа рада и основа конструкције ваздухопловних турбомлазних мотора, двопроточних, (турбо-вентилаторских) турбоелисних, са погонском турбином;
- упознавање основне намене система турбомлазних ваздухопловних мотора: за гориво, за подмазивање, за одвођење ваздуха, за стартовање и паљење, за заштиту од пожара;
- упознавање показатеља рада турбомлазних ваздухопловних мотора.

III РАЗРЕД
(2 часа недељно, 70 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

ОСНОВНИ ПОЈМОВИ (4)

Маса, брзина, убрзање, сила, рад, снага, енергија, Њутнови закони.

Основни појмови из термодинамике примењени код клипних и турбомлазних мотора.

Принцип стварања вуче и потиска.

Појам и подела термичких мотора.

ВАЗДУХОПЛОВНИ КЛИПНИ МОТОРИ (14)

Ниво знања

а)

1

Основи принципа рада и конструкције ваздухопловних клипних четворотактних, "Ото" мотора.

Намена система ваздухопловних клипних мотора: за гориво, за подмазивање, усисног, издувног, за хлађење.

Ниво знања

б)

2

Намена и принцип рада система за стартовање и паљење.

в)

Показатељи рада ваздухопловних клипних мотора: број обртаја, температура главе цилиндра, притиска и температуре уља, температура издувних гасова, притисак и проток горива, притисак пуњења.

ЕЛИСЕ (10)

Ниво знања

а)

1

Основе принципа рада и конструкције елисе. Подела елиса. Контрола корака елисе.

Ниво знања

б)

2

Електро/електронски системи за промену корака елисе.

Ниво знања

в)

2

Синхронизација рада елиса вишемоторних авиона.

Ниво знања

г)

2

Заштита елисе од залеђивања.

ВАЗДУХОПЛОВНИ ТУРБО-МЛАЗНИ МОТОРИ (42)

Ниво знања

а)

1

Основи принципа рада и конструкције ваздухопловних турбомлазних мотора, двопроточних (вентилаторских), турбо-елисних, са погонском турбином.

Намена система ваздухопловних турбомлазних мотора: за гориво, за подмазивање, за одвођење ваздуха, за скретање млаза.

Ниво знања

б)

3

Опис рада електронског система за контролу мотора и одмеравање горива (FADEC).

Опис рада система за стартовање и паљење.

Ниво знања

в)

2

Опис рада система за заштиту од пожара.

Ниво знања

г)

2

Показатељи рада ваздухопловних трубомлазних мотора.

Температура издувних гасова/систем мерења температуре између ступњева турбине.

Број обртаја мотора. Индикатор потиска мотора; однос притиска мотора, излазни притисак турбине или притисак у издувном воду. Притисак и температура уља. Притисак, температура и проток горива.

Обртни моменат мотора. Број обртаја елисе (турбоелисни).

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Праћење овог предмета захтева претходно познавање основних појмова из математике, физике и предмета који обухватају градиво из области електротехнике и електронике.

При планирању наставе треба имати на уму да теме по садржају представљају целине, зато се увек не поклапају са наставним јединицама. Наставу овог предмета треба планирати тако да ученици претходно одслушају наставу из математике, физике и предмета који обухватају основе електрике (електротехнике), електронике и дигиталне технике, чиме ће им бити обезбеђено предзнање неопходно за разумевање градива по програму овог предмета.

Теоријску наставу из овог предмета треба реализовати уз коришћење дијафилмова, графоскопских копија, каталога и пропагандног материјала произвођача.

За овај предмет треба обезбедити специјализоване радионице са потребном опремом и алатима. У школи где се реализује теоријска настава, треба обезбедити расходовање уређаје електро/електронских компоненти и система ваздухопловних погонских група.

Код расклапања и склапања електро/електронских компоненти (агрегата) и система ваздухопловних погонских група ученицима треба скренути пажњу на све значајне детаље и функције.

Ученицима треба указати на потребу учења терминологије и области ваздухопловних погонских група на енглеском језику који се користи у ваздухопловству целог света.

МАТЕРИЈАЛИ И ЕЛЕМЕНТИ ВАЗДУХОПЛОВА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставе овог предмета је проширивање и продубљивање знања ученика, на основу одабраних научних садржаја, о структури супстанци, зависности својстава супстанце од структуре и примена материјала у ваздухоплову.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање техничко-технолошких поступака за добијање материјала и њихово понашање у различитим условима експлоатације, што је посебно важно код њихове практичне примене у ваздухопловству;
- упознавања својстава ваздухопловних материјала и могућности њихове примене у машинству и ваздухопловству
- упознавање начина означавања материјала по ЈУС-у и другим светским стандардима;
- оспособљавање ученика да користе стручну литературу, каталоге и приручнике неопходне за поједине области.

II РАЗРЕД
(2 часа недељно, 74 часа годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

Ниво знања
УВОД (2)
2
Појам техничких материјала. Дефиниција технологије материјала и њен задатак. Природа чистих метала и металних легура. Подела техничких материјала у машинству и ваздухопловству
ВАЗДУХОПЛОВНИ МАТЕРИЈАЛИ - ЦРНИ МЕТАЛИ (4)
Ниво знања
а)
2
Карактеристике, својстава и означавање метала и легура. Физичка, механичка, технолошка и хемијска својства метала.
Појам, својства и врсте основних авио-легура. Легирани челици и њихово обележавање. Угљенични челици; својства и примена. Ливена гвожђа, својства и примена.
Обележавање по ЈУС-у.
Термичка обрада челика: калење, отпуштање, цементација, нитрирање, пламено и индукционо калење.
Ниво знања
б)
1
Испитивање црних метала на тврдоћу затезну чврстоћу, замор и отпорност при удару.
ВАЗДУХОПЛОВНИ МАТЕРИЈАЛИ ОБОЈЕНИ МЕТАЛИ (10)
Ниво знања
а)
2
Карактеристике, својства и означавање најчешће коришћених обојених метала у ваздухопловству, алуминијума, легура алуминијум-бакар, легуре бакра, легуре никла, легуре магнезијума и легуре титана.
Термичка обрада и примена обојених метала.
Ниво знања
б)
1
Испитивање обојених метала, на тврдоћу, затезну чврстоћу, замор и отпорност при удару.
Ниво знања
ВАЗДУХОПЛОВНИ МАТЕРИЈАЛ - КОМПОЗИТИ И НЕМЕТАЛИ (10)
2
Карактеристике, својства и опис најчешће коришћених композита и неметала у ваздухопловству.
Заптивна и средства за метализацију.
Ниво знања
КОРОЗИЈА (4)
1

Основни хемијски појмови. Настајање-галванским процесима, микробима и поднапрезањем. Типови корозије и њихов опис. Узроци корозије. Типови материјала подложни корозији. Заштита од корозије.

Ниво знања

НАВОЈ ЗАВРТЊА (4)

3

Номенклатура завртња. Облици навоја, димензије и толеранције стандардних навоја, који се користе на ваздухопловима.

Мерење навоја завртња.

Ниво знања

ОСОВИНИЦЕ, УСАДНИ ЗАВРТЊИ И ВИЈЦИ (4)

3

Типови осовиница: спецификација, идентификација и означавање авионских осовиница, међународни стандарди.

Навртке: самокочећа, анкер, стандардни типови.

Машински вијци (за лим): авионске спецификације.

Усадни завртњи: типови и употреба, уметање и вађење.

Саморежући вијци за лим, клинови.

Ниво знања

СРЕДСТВА ЗА ОСИГУРАЊЕ (4)

3

Подлошка са језичком и еластична подлошка, плочице за осигурање, расцепка, навртке за осигурање, жица за осигурање, брзо раздвојива копча, клинови, прстенови за осигурање.

Ниво знања

АВИОНСКИ ЗАКИВЦИ (4)

1

Типови, пуних и слепих закивака, спецификација и идентификација.

Термичка обрада.

ЦЕВИ И ПРИКЉУЧЦИ (4)

Ниво знања

а)

2

Идентификација и типови крутих и гипких цеви и њихових спојева који се користе на ваздухопловима.

Ниво знања

б)

1

Стандардни прикључци цеви ваздухопловних хидро, уљних, пнеуматских система горива.

Ниво знања

ОПРУГЕ (4)

1

Типови опруга, материјали, карактеристике и примена.

Ниво знања

ЛЕЖАЈЕВИ (4)

2

Намена лежајева, оптерећења, материјал, конструкција. Типови лежајева и њихова примена.

Ниво знања

ПРЕНОСНИЦИ (6)

2

Типови зупчаника и њихова примена.

Преносни однос, редукција и мултипликација преноса погонски и гоњени зупчаник, међузупчаник, путања; узубљења.

Каишеви и каишници, ланци и ланчаници.

Ниво знања

КОМАНДНА УЖАД (6)

1

Типови ужади. Завршеци, затеге и компензациони уређаји. Котури и компоненте система и ужади. Бовден ужад.

Ваздухопловни гипки системи команди.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

У оквиру овог предмета, после поделе материјала, треба обратити посебну пажњу на природу чистих метала и легура. Ученицима треба објаснити појам агрегатних стања материјала, а посебно чврсто стање које се најчешће користи.

При објашњавању физичких својстава посебну пажњу треба усмерити на тумачење хемијске везе која постоји између атома у материјалу и која условљава следећа механичка својства:

- сјај и боју материјала,
- електричну проводљивост,
- магнетна својства,
- транспарентност и др.

Затим треба објаснити због чега се производе легуре, као и понашање чистог метала и у комбинацији са легирајућим елементима. Легуре метала објаснити као чврст раствор са потпуном растворљивошћу компонената, затим са ограниченом растворљивошћу и као механичку смешу.

Дати поделу челика према намени и објаснити деловање појединих легирајућих елемената у челику.

Термичку и хемијско-термичку обраду челика повезати са одређеним променама структуре, а затим објаснити промене својства челика.

Испитивање материјала без разарања повезати са испитивањем са разарањем. У зависности од опреме коју поседују поједине школе било би добро демонстрирати основна испитивања материјала.

Композитни материјали сада представљају врло важне и значајне материјале који се све више користе у авионској индустрији, а имају посебна својства у зависности од састава конструкције композита.

При обради боје, емајла, лепкова, говорити о њиховим карактеристикама, својству и значају у ваздухопловству.

При обради гуме, дати карактеристике и својства. Осврнути се на израду композита у комбинацији са гумом.

При обради пластичних маса навести карактеристике, својства и нагласити значај њихове примене у ваздухопловству.

При обради стакла говорити о сигурносном стаклу, добијању светловода као и уређаја за посматрање у мраку.

У поглављу о корозији и заштити материјала, поред објашњења о врстама корозије и самом оштећену материјала изазваном њеним деловањем, обратити пажњу на заштиту, а нарочито ону која се посебно користи у ваздухопловству (анодна оксидација).

У поглављима која се односе на машинске елементе, детаљније треба говорити о намени сваког од њих, карактеристикама и спецификацији и примени у ваздухопловству.

При обради градива овог предмета треба користити цртеже и дијапозитиве појединачних елемената као саме елементе.

При планирању наставе треба имати на уму да теме по садржају представљају логичке целине па се зато увек не поклапају са наставним јединицама.

СИСТЕМИ ВАЗДУХОПЛОВА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставе овог предмета је стицање основних знања и принципа рада, конструкције и одржавања система уграђених у ваздухоплове, развијање смисла за утврђивање њихових компоненти, одговорности и тачности при њиховом одржавању.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање типова систем уграђених у ваздухоплову;
- савладавање знања из принципа рада система ваздухоплова;
- развијање способности за читање и разумевање техничке документације система ваздухоплова;
- развијање смисла за утврђивање и отклањање кварова на системима ваздухоплова и њиховим компонентама;
- упознавање принципа одржавања и обнове система ваздухоплова;
- усавршавање знања и коришћење стручне литературе из области система ваздухоплова.

III РАЗРЕД
(2 часа недељно, 70 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

Ниво знања
СИСТЕМИ ОБЕЗБЕЂЕЊА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ (10)
3
Авионске батерије, опис, рад и уграђења.
Стварање једносмерне струје.
Стварање наизменичне струје.
Обезбеђење електричне енергије у случају опасности.
Подешавање напона.
Развођење електричне енергије.
Инвертери, трансформатори, исправљачи.
Заштита електричних кола.
Спољни /земаљски/ извори напајања електричном енергијом.
Ниво знања
СВЕТЛА (5)
3
Спољна светала: навигациона, за слетање, за вођење, за контролу појаве леда.
Унутрашња светла: путничке кабине, пилотске кабине, простора за терет.
Ниво знања

СИСТЕМИ ЗА ОБЕЗБЕЂЕЊЕ ЖИВОТНИХ УСЛОВА У КАБИНАМА АВИОНА И ХЕЛИКОПТЕРА (8)

1

Основна шема система, намена.

Извори ваздуха. Одржавање температуре и влажности ваздуха. Одржавање притиска ваздуха.

Уређаји за заштиту и упозорење.

Ниво знања

ОПРЕМА И ЕНТЕРИЈЕР (5)

3

Захтеви код електронске опреме за случај опасности. Опрема за разоноду у кабини.

Ниво знања

ПРОТИВПОЖАРНА ЗАШТИТА (5)

2

Системи за откривање и упозорење пожара и дима. Системи за гашење. Провера система.

КОМАНДЕ ЛЕТА (10)

Ниво знања

а)

1

Примарне команде: елерони, крмило висине, крмило правца, спојлери.

Тримери. Активна контрола оптерећења.

Уређаји за повећање узгона.

Смањење /пригушење/ узгона, аеродинамичке кочнице.

Принцип рада ручног, хидрауличног и пнеуматског система, вештачко оптерећење команди, пригушивач скретања "Yaw damper", "Mah trimer", ограничивач крмила правца, осигурач командних површина.

Заштитни системи од "Стола" (одвајање струјница).

Ниво знања

б)

3

Принцип рада електричног "flajbaivair" система команди.

СИСТЕМ ЗА ГОРИВО (7)

Ниво знања

а)

1

Основна шема система за гориво. Електричне компоненте система за гориво. Опис електричних компоненти система за гориво.

Ниво знања

б)

3

Показивачи и упозорење.

ХИДРАУЛИЧНИ СИСТЕМИ ВАЗДУХОПЛОВА (7)

Ниво знања

а)

1

Основна шема хидрауличног система.

Стварање притиска електричним путем.

Ниво знања
б)
3
Опис електричних компоненти хидросистема.
Системи за индикацију и упозорења.
Ниво знања
ЗАШТИТА ОД ЛЕДА И КИШЕ (4)
3
Електрични системи против залеђивања и за одлеђивање.
Грејање давача и дренажа.
Ниво знања
КИСЕОНИЧКИ СИСТЕМ (4)
1
Општа шема, намена. Показивачи и упозорења.
СИСТЕМИ ЗА ТЕХНИЧКО ПРАЋЕЊЕ ОДРЖАВАЊА НА ВАЗДУХОПЛОВУ (5)
Централни компјутер техничког одржавања. Систем за уношење података. Систем електронске библиотеке. Штампач. Праћење стања структуре ваздухоплова, праћење толеранције оштећења.

IV РАЗРЕД
(3 часа недељно, 96 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

Ниво знања
ИНСТРУМЕНТИ ВАЗДУХОПЛОВА (26)
3
Класификација. Атмосфера. Терминологија. Барометарски инструменти. Пито-статички системи. Висиномери. Показивач вертикалне брзине. Показивач брзине лета. Махметар.
Системи за извештавање/упозорење висине. Компјутери података лета. Пнеуматски системи инструмента.
Инструменти са директним очитавањем притиска и температуре. Системи за показивање температуре. Системи за показивање количине горива.
Принципи рада жироскопа. Вештачки хоризонти. Показивачклизања. Показивачи правца.
Системи упозорења опасног приближавања земљи. Компасни системи. Систем регистрације података лета.
Системи електронских индикатора лета.
Системи инструмената за упозорење укључујући главне системе за упозорење и централне панеле за упозорење.
Системи за упозорење "Стола" (отцепљење струјница) и системи за показивање нападног угла.
Системи за мерење и показивање вибрације.
Ниво знања

КОМУНИКАЦИОНО-НАВИГАЦИОНИСИСТЕМИ (45)
3
Основе ширења радиоталаса, антене, преносне везе, комуникације, пријемници и предајници.
Принципи рада следећих система:
- VHF комуникациони (веома високе фреквенције);

- HF комуникациони (високе фреквенције);
- Аудио;
- Предајник за случај опасности;
- Регистратор говора у пилотској кабини;
- VOR (усмерени земаљски навигациони уређај);
- ADF (радио гониометар);
- ILS (систем за слетање по инструментима);
- MLS (микроталасни систем за слетање);
- Систем оптималног лета;
- DME (систем за мерење одстојања);
- RNAV (систем просторне навигације);
- FMS (системи програмираног управљања авиона);
- GPS, GN/SS (системи сателитске навигације);
- IN/S (инерциони навигациони системи);
- ATC (транспондер, секундарни радар);
- TCAS (систем за избегавање судара у ваздухоплову);
- Метеоролошки радар;
- Радио висинометар;
- ARINC (систем за пренос података).

Ниво знања

СИСТЕМИ АУТОМАТСКОГ ЛЕТЕЊА (25)

3

Основе принципа рада и текуће терминологије система аутоматског летења. Обрада командних сигнала.

Начин рада: канали команди по попречној, уздужној и вертикалној оси авиона.

Пригушења око вертикалне осе авиона "Yawdampers".

Систем за повећање стабилитета хеликоптера.

Аутоматско тримовање команди.

Међусобни утицај навигационих средстава за аутопилота.

Системи аутоматског гаса.

Системи аутоматског слетања: принципи рада и категорије, начини рада прилажења, раван угла планирања, слетање, продужење, систем праћења и констатовање кварова.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Праћење наставног предмета системи ваздухоплова захтева претходно познавање основних знања из математике, физике, основа електротехнике, електронике, материјала и елемената ваздухоплова и познавање ваздухоплова.

При планирању наставе треба имати на уму да теме по садржају представљају логичне целине. Поједине теме из овог програма треба у наставном процесу планирати тако да ученици претходно одслушају део градива других предмета који обезбеђује неопходна предзнања.

Теоријску наставу из овог предмета код обраде појмова из описа појединих система и њихових компоненти треба реализовати уз коришћење дијафилмова, графоскопских фолија, каталога и пропагандног материјала произвођача.

За овај предмет треба користити у теоријском делу расходоване компоненте појединих система ваздухоплова. При показивању делова појединих система ваздухоплова ученицима треба скренути пажњу на главне склопове појединих система који се уграђују у ваздухоплове.

Ученицима треба указати на потребу учења терминологије из области система уграђених у ваздухоплове на енглеском језику који се користи у ваздухопловству целог света.

Реализацију садржаја програма треба непрекидно повезивати са одговарајућим садржајима практичне наставе.

ВАЗДУХОПЛОВНИ ПРОПИСИ И СИСТЕМИ ОДРЖАВАЊА ВАЗДУХОПЛОВА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставе овог предмета је упознавање ваздухопловних прописа и система одржавања ваздухоплова у земљи и свету како би ученици стекли знања потребна за успешно и безбедно обављање послова у технолошком процесу одржавања и ремонта ваздухоплова, ваздухопловних погонских група и система.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање међународних организација цивилног ваздухопловства;
- упознавање циљева, задатака и организације Удружене ваздухопловне управе Европе (JAA);
- упознавање намене и садржаја појединих заједничких ваздухопловних прописа JAP, JAP-а 66 и делови који се односе на одржавање ваздухоплова JAP-а 145, JAP-147, JAP-ОПС-1, 2 и 3, JAP 23/25/27/29 и JAP - Одржавање;
- упознавање организације, задатака и овлашћења управе цивилног ваздухопловства у земљи;
- упознавање Закона о ваздушној пловидби СРЈ и подзаконских прописа;
- упознавање поступака у процесу техничког одржавања ваздухоплова;
- упознавање система одржавања ваздухоплова;
- упознавање пратеће документације техничког одржавања ваздухоплова;
- упознавање система поузданости ваздухоплова;
- упознавање обезбеђења квалитета одржавања ваздухоплова.

IV РАЗРЕД
(3 часа недељно, 93 часа годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОД - УПОЗНАВАЊЕ ПРЕДМЕТА (1)
Ниво знања
ОПШТЕ (8)
1
Улога међународних организација цивилног ваздухопловства.
Улога организације Удружене ваздухопловне управе Европе (JAA).
Улога пуноправних чланица удружених ваздухопловних управа Европе.
Улога кандидата за Удружене ваздухопловне управе Европе.
Заједнички ваздухопловни прописи: Веза између JAP-ОПС, JAP 145, JAP-66, JAP-147 и JAP - Maintenance (одржавање).
Односи са осталим ваздухопловним властима.
Ниво знања
JAP-66-CERTIFYING STAFF-MAINTENANCE (ОВЛАШЋЕНО ОСОБЉЕ ЗА ОДРЖАВАЊЕ) (6)
3
Детаљно упознавање свих одељака JAP-66.

Ниво знања

JAP-145 APROVED MAINTENANCE ORGANISATION (ОВЛАШЋЕНА ОРГАНИЗАЦИЈА ЗА ОДРЖАВАЊЕ) (10)

3

Детаљно упознавање свих одељака JAP-145.

Ниво знања

JAP.OPS- COMMERCIAL AIR TRANSPORTATION (КОМЕРЦИЈАЛНИ ВАЗДУШНИ САОБРАЋАЈ) (10)

3

Ниво знања

а) Опште:

1

- уверење авио превозиоца;
- одговорности авио превозиоца;
- потребна документација;
- обележавање ваздухоплова.

Ниво знања

б) Одељак М:

2

- одговорности код техничког одржавања ваздухоплова;
- руковођење техничким одржавањем ваздухоплова;
- програм техничког одржавања ваздухоплова;
- техничке исправе ваздухоплова;
- подаци о одржавању књижице одржавања ваздухоплова и оперативни дневници ваздухоплова
- извештаји о удесу или догађају.

ИЗДАВАЊЕ УВЕРЕЊА ВАЗДУХОПЛОВА (8)

Ниво знања

а) Опште:

1

- прописи за издавање уверења; као уверење о типу;
- допунско уверење о типу;
- одобрење за организације за пројектовање и производњу по JAP-21.

Ниво знања

б) Документација:

2

- уверење о пловидбености;
- уверење о регистрацији;
- уверење о буци;
- план тежине (маса);
- дозвола и одобрење за употребу радио станице.

Ниво знања

JAP-MAINTENANCE - (ОДРЖАВАЊЕ ВАЗДУХОПЛОВА) (8)

3

Детаљно упознавање свих одељака.

Ниво знања

ОРГАНИЗАЦИЈА УПРАВЕ ЦИВИЛНОГ ВАЗДУХОПЛОВСТВА СРЈ (2)

1

Органи и власти цивилног ваздухопловства СРЈ.

Надлежност на основу Устава и Закона.

Ниво знања

ЗАКОН О ВАЗДУШНОЈ ПЛОВИДБИ СРЈ (8)
2
Циљ, задаци и садржаји Закона.
Безбедност ваздушне пловидбе.
Градња ваздухоплова.
Упутство о пловидбености ваздухоплова.
Прекршаји и кривична дела у ваздушној пловидби.
Ниво знања
ТЕХНИЧКО ОДРЖАВАЊЕ ВАЗДУХОПЛОВА (20)
2
а)
- Разни системи техничког одржавања ваздухоплова, технички прегледи и провере;
- Превентивно и корективно одржавање ваздухоплова;
- Систем прегледа S, A, B, C и D (F и Cf);
- План радова и њихова реализација;
- Систем кружења кружећих и оправљивих делова;
- Главна листа минималне опреме, листа минималне опреме потребне за лет, листа дозвољеног одступања од листе опреме;
- Услови пловидбености авиона;
- Сервис билтени, обавештење произвођача;
- Модификације и оправке.
Ниво знања
б)
1
- Континуална пловидбеност;
- Пробни летови;
- ЕТОПС-захтеви за одржавање приликом прелета водених површина;
- Летење по сваком времену, категорија 2/3 и захтеви за минималном опремом.
ПРАТЕЋА ДОКУМЕНТАЦИЈА ТЕХНИЧКОГ ОДРЖАВАЊА ВАЗДУХОПЛОВА (13)
1
- ATA 100, 200, 3000
MM (приручник одржавања), CPM (приручник оправке структуре)
WD (књига електричних шема), IPC (каталог резервних делова)
AFM (летачки приручник)
- Књига извештаја са лета;
- Књига ваздухоплова;
- Књига мотора;
- "Hold itm. list";
- Радне картице.
СИСТЕМ ПОУЗДАНОСТИ ВАЗДУХОПЛОВА (6)
1
- Систем поузданости авиона;
- Систем поузданости праћења кружећих делова;
- Праћење стања компоненти, на стање, на фиксни ресурс, метода примерака.
Ниво знања
ОБЕЗБЕЂЕЊЕ КВАЛИТЕТА ОДРЖАВАЊА ВАЗДУХОПЛОВА (6)
1
Систем контроле квалитета одржавања ваздухоплова.
Права, дужности и одговорности код техничких прегледа.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Праћење овог предмета захтева претходно познавање стручних ваздухопловних предмета.

При планирању наставе треба имати у виду да теме по садржају представљају логичне целине.

Посебну пажњу треба обратити на међународне ваздухопловне прописе у Европи JAP јер су они обавезни, а њихово неприхватање и непридржавање онемогућава одвијање међународног саобраћаја са земљом.

ДИГИТАЛНИ ЕЛЕКТРОНСКИ СИСТЕМИ ВАЗДУХОПЛОВА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставе овог предмета је упознавање принципа рада дигиталних и компјутеризованих система ваздухоплова и начина њиховог међусобног повезивања.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање ваздухопловних стандарда за повезивање рачунара;
- упознавање карактеристика оптичких влакана;
- упознавање принципа рада уобичајених типова електронских ваздухопловних инструмената;
- упознавање електронских дигиталних система на ваздухопловима и њиховог тестирања.

IV РАЗРЕД
(2 часа недељно, 62 часа годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОД - УПОЗНАВАЊЕ ПРЕДМЕТА (1)
Ниво знања
СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОНСКИХ ИНСТРУМЕНАТА (6)
3
Типичне шеме система и распоред електронских инструмената у пилотској кабини.
Ниво знања
ОПТИЧКА ВЛАКНА (6)
3
Предности и мане преноса података по оптичким влакнима у поређењу са жичаним преносом.
Терминологија у преносу по оптичким влакнима.
Оптичка влакна као сабирнице у преносу података.
Завршеци и наставци оптичких влакана.
Примена терминологије оптичких влакана у ваздухопловним системима.
Ниво знања

ЕЛЕКТРОНСКИ ВАЗДУХОПЛОВНИИНСТРУМЕНТИ (12)
3

Принцип рада уобичајених типова инструмената који се користе на модерним ваздухопловима укључујући, са катодном цеви, са светлосним диодама ("LED"), са течним кристалом.

Ниво знања

КОМПОНЕНТЕ ОСЕТЉИВЕ НА ЕЛЕКТРОСТАТИЧНИ ЕЛЕКТРИЦИТЕТ (4)

3

Руковање компонентама осетљивим на електростатички електрицитет, упознавање могућих оштећења и уређаји за личну антистатичку заштиту.

Ниво знања

КОНТРОЛА РАЧУНАРСКИХ ПРОГРАМА (6)

3

Упознавање ограничења, захтева за пловидбеност и могућим катастрофалним ефектима у случају неовлашћених промена "softeware".

Ниво знања

ЕЛЕКТРОМАГНЕТСКО ОКРУЖЕЊЕ (5)

3

Утицај следећих феномена на рад електронских система: EMC - електромагнетски утицај; EMI - електромагнетска компатибилност; HIRF - поље високог интензитета зрачења заштита од грома.

Ниво знања

ТИПИЧНИ ЕЛЕКТРОНСКИ ДИГИТАЛНИ СИСТЕМИ ВАЗДУХОПЛОВА (22)

2

Опште упознавање конструкције и одговарајућих "BITE" (уграђене опреме за самотестирање) следећих система ваздухоплова:

ACARS-ARINC Communication and Adressing and Reporting System
(Arinc систем за комуникацију и извештавање)
ECAM - Electronic Centralised Aireraft Monitoring
(Централизовани електронски систем за праћење параметра ваздухоплова)
EFIS - Electronic Flight Instrument System
(Електронски систем ваздухопловних инструмената)
EICAS - Engine Indication and Crew Alerting System
(Систем моторских инструмената и систем за упознавање посаде)
FBW - FlybyWire
(Команде са електронским преносом)
FMS - Flight Management System
(Систем за рачунарско управљање летом)
GPS - Global Position System
(Систем сателитске навигације)
IRS - Inertial Reference System
(Интерцијални референти систем)
TCAS - Trafic Alert Collision Avoidance System
(Систем за избегавање судара)

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Предмет Дигитални електронски системи ваздухоплова са предметом Основе електротехнике и електронике будућим техничарима за електро-електронске системе ваздухоплова мора да омогући стицање неопходних предзнања за праћење и савладавање предмета Системи ваздухоплова.

Праћење овог предмета тражи претходно познавање основа електротехнике и електронике.

При планирању наставе треба памтити да теме по садржају представљају логичне целине, па се зато увек не поклапају са наставним јединицама. Поједине теме из овог програма треба у наставном процесу планирати тако да ученици претходно одслушају део градива других предмета које обезбеђују неопходна предзнања.

Теоријску наставу овог предмета треба реализовати уз коришћење дијафилмова, графоскопских копија, каталога и пропагандног материјала произвођача. Вежбе представљају допуну предмету у оквиру којих треба практично показати поједине компоненте и склопове система ваздухоплова. У ту сврху потребно је обезбедити одговарајуће компоненте и елементе појединих електро и електронских система ваздухоплова.

Ученицима треба указати на потребу учења терминологије из области овог предмета на енглеском језику.

ОСНОВЕ САОБРАЋАЈНЕ ПСИХОЛОГИЈЕ У ВАЗДУХОПЛОВСТВУ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставе овог предмета је стицање знања из теоријских и примењених дисциплина психологије која омогућавају ученицима да схвате природу човека, његово индивидуално и друштвено понашање , посебно у процесу рада у ваздухопловству а са аспекта безбедности саобраћаја.

Задаци наставе предмета су:

- стицање основних знања о психичким процесима , особинама, стањима, њиховој интеграцији у личности и интеракцији личности са другима, што је од значаја за разумевање понашања човека у систему ваздушног саобраћаја;
- схватање могућности и ограничења човека у односу на саобраћајна средства и уређаје, услове и карактеристике у ваздухопловству као основе за разумевање улоге људског фактора у безбедности саобраћаја;
- превентивно деловање на настајање поремећаја психичког живота и понашања, као и радних грешака и незгода.

IV РАЗРЕД
(2 часа недељно, 62 часа годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОДНИ ДЕО (3)

Предмет, гране и методе психологије - општи преглед.

Саобраћајна психологија као грана психологије - циљ и задаци проучавања.

Однос човека и средине: развој саобраћаја и карактеристика човека (саобраћајни системи и њихове основне компоненте, човек као обрађивач информација).

ОПШТИ ДЕО (32)

2.1. **Органске основе психичког живота** (2)

Нервни систем; локализација психичких функција.

2.2. **Чулни процеси - Осет** (4)

Појам осета - осет и спољашње дражи, основне особине и врсте осета.

Осети и способности вида. Поремећаји и оштећења вида. Осети слуха: настанак, врсте, карактеристике. Слушна осетљивост.

Осети равнотеже и покрета: настанак, врсте, карактеристике.

2.3. **Опажај - перцепција** (6)

Појам и организовање опажаја - основни принципи и психолошки фактори деловања.

Опажање простора и времена.

Опажање кретања.

Опажање других особа.

Грешке у опажању: илузије и халуцинације.

2.4. **Пажња** (2)

Појам, особине и чиниоци пажње.

Врсте пажње: селективна и континуирана пажња.

2.5. **Учење, памћење и заборављање** (4)

Појам и облици учења; подела облика учења по сложености и садржајима који се уче .

Врсте учења по садржају: вербално и моторно учење(учење вештина). Карактеристичне фазе стицања вештина и обучавање.

Памћење: појам, функције и поремећаји памћења.

Заборављање: појам и узроци заборављања.

2.6. **Емоције и мотивација** (6)

Појам и изражавање емоција,

Врсте емоција по сложености, интензитету и трајању. Утицај емоција на понашање учесника у саобраћају.

Појам и врсте мотива - биолошки и социјални мотиви.

Сукоби мотива - фрустрације и конфликти.

Реаговање на фрустрације и конфликте - механизми одбране.

2.7. **Личност** (8)

Појам и структура личности. Телесне особине. Темперамент - типови темперамента.

Карактер.

Способности: интелектуалне, психомоторне и сензорне. Промена способности током узраста.

Фактори развитка личности. Зрела личност.

Облици неприлагођеног понашања - деликвенција и болести зависности (алкохолизам и болести зависности).

Психички поремећаји личности - врсте: неурозе (клаустрофобија), психозе, психопатије; основне карактеристике и утицај појединих поремећаја на радну ефикасност.

Превенција и лечење неприлагођеног понашања и психичких поремећаја.

ПОСЕБНИ ДЕО (27)

3.1. **Проблеми рада у малим групама** (4)

Појам групе. Формирање мале групе. Шта одликује развијену групу.

Групни процеси - упоредна и заједничка активност, групно одлучивање и др.

Руковођење групом - вођа, типови руковођења. Тим као мала група

3.2. Комуникација (5)

Комуникација у систему и изразима теорије информација. Отворен и затворен систем информација. Процес пријема и протока информација.

Човекова чула као информативни канали. Капацитети човека за пријем и пренос информација.

Вербална и невербална комуникација. Социјални чиниоци и језик. Знакови, сигнали и симболи.

Извори неспоразума у комуникацији.

3.3. **Радно оптерећење и режим рада** (7)

Појам и врсте рада: физички и ментални рад, понављајући послови; радни учинак.

Особине људи које утичу на рад: способности; знања, вештине и навике; интересовања, ставови и мотивација; кондиција(здравље); особине личности(темперамент и карактер).

Психолошке карактеристике радне атмосфере: међуљудски односи.

Умор - врсте и природа умора. Облици испољавања умора. Одмор. Спавање и радни учинак - природа спавања.

Дневни биоритам и режим рада. Поремећај дневног биоритма и могућности привикавања. Правилни режим рада као здравствени и социјални проблем.

Остали фактори организације рада: правилна расподела послова и задатака преоптерећеност, време и рокови, стрес.

3.4. **Ефекти физичке, климатске и микроклиматске средине** (4)

Ефекти буке и испарења. Карактеристичне психофизиолошке реакције на буку ваздухоплова.

Утицај вибрација и убрзања - ефекти на перцептивно-моторне функције, опште психофизичко стање организма и радну продуктивност. Болести путовања.

Утицај микроклиматских услова - осветљење, температура, влажност, струјање ваздуха. Микро клима у ваздухоплову.

3.5. **Ергономски аспекти ваздухопловних инструмената и командних уређаја** (4)

Ергономија контролних и командних табли и инструмената: положај и нацрт контролне табле; типови инструмената(видни, слушни, тактилни); ознаке, облици и распоред инструмената.

Контролни уређаји: функције и врсте, принципи нацрта, видљивост и дохватање, просторни распоред.

Ергономија кабине и простора у ваздухоплову.

3.6. **Људске грешке и незгоде** (3)

Природа грешке, последице и учесталост.

Извори грешака. SHEL-ов модел локације грешака и интеракција компонената: човек, софтвера, хардвера и околине; Информациона обрада: перцепција, памћење, окружење , извођење покрета; утицај алкохола, лекова и др.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

При изради програма водило се рачуна да се обезбеде садржаји који доприносе остваривању задатака постављених овом предмету. Притом се имало у виду да се ученици први пут срећу са систематским изучавањем психолошких појава, у трећем разреду са два часа недељно, односно 74 часа годишње. Како се ради о стручном предмету за ученике који се припремају за образовне профиле у четворогодишњем трајању у области ваздухопловства, то избор садржаја обухвата елементе опште психологије и примењених дисциплина од значаја за послове и процес рада у оквиру образовног профила за који се ученици припремају.

Карактеристике програма

Садржајно програм чини три целине: **Увод**, **Општи део** (основи опште психологије и психологије личности) и **Посебан део** (примењене дисциплине: саобраћајна - ваздухопловна, инжењерска и социјална психологија). Ова структура омогућава да се, уз основна и општа знања о појединим врстама психичких појава (психички процеси и стања), истакне и обради њихова интегративност у личности,

понашању и раду, ради бољег разумевања човека као компоненте ефикасности у ваздухопловном саобраћају, пре свега у безбедности тог саобраћаја. Зато, током остваривања садржаја, треба инсистирати на што потпунијој интеграцији општих и појединачних појмова и њиховој практичној примени у животу и професији.

У оквиру сваког дела, сем увода, налази се више тематских целина. За сваку од њих наведен је приближан број часова. Унутар сваке теме, одвојено, наведени су ужи садржаји, а уз многе и главне појаве и основни појмови које ученици треба да упознају и усвоје. У већини, сваки од ових ужих садржаја се може схватити као наставна јединица за обраду на једном часу, уколико наставник цео час посвећује новом градиву. Наставник може, зависно од организације наставе и изабране методологије приликом обраде, неке теме поделити на још мање целине, као што може и неколико садржаја спојити у већу целину. Значајно је да при разради наставних тема на наставне јединице, полази од датих задатака програма уз добро сагледавање садржаја целе теме. Од укупног броја часова предвиђених за једну тему наставник одређује колико ће искористити за обраду, а колико за систематизацију и утврђивање; у пракси се потврдио однос 70:30%.

Упутство за остваривање садржаја

У уводном делу програма је једна тематска целина коју чине садржаји који се односе на психологију као науку, посебно њене примењене дисциплине - саобраћајну психологију, аспект ваздухопловне психологије. Неопходно је постићи да ученици упознају програм предмета, посебно стекну увид у значај садржаја које уче за успешније прилагођавање у животу и раду, као и допринос примене стечених знања за безбедност саобраћаја. Тиме ваља нагласити превентивни значај овог предмета. Треба настојати да се овај први увид у значај психологије, односно сазнања која психологија даје, користи и у обради осталих тема: да се разумевање и усвајање посебно продубљује.

У наредним темама - **Органске основе психичког живота**, **Чулни процеси**, неопходно је да ученици науче како настају чулни процеси, да схвате материјалистичку заснованост психичких доживљаја, односно повезаност нервног система са психичким функцијама, домет људских постигнућа и ограничења у односу на послове и задатке које образовни профил захтева. Такође, ученици треба да разумеју када се, и због чега, врше лекарски прегледи за и у току припрема за образовни профил и запошљавање.

Код обраде ових наставних тема могу се, зависно од наставне јединице, користити наставна средства - модели, схеме, слике, а пожељно је и организовати посету некој психотехничкој лабораторији за упознавање видног, аудитивног, психомоторног и других мерења, посебно када су у питању радници у ваздухопловству.

У обради наставних тема: **Перцепција** и **Пажња** неопходно је да ученици усвоје основне појмове и принципе и да схвате значај опажања и пажње за ефикасност обављања радних задатака у саобраћају, посебно да схвате значај грешака у опажању и пажњи за безбедност у саобраћају. У обради ових садржаја - део грешке у опажању, треба користити слике и самосталне графичке приказе ученика. Код пажње, поред тестова за њено испитивање (нпр. БТИ батерија, субтест А и др.) може се организовати и вежба на тексту где би ученици прецртавали одређена слова у одређеној јединици времена и сл.

Обрадом тема - **Учење и памћење**, **Емоције и мотивација** неопходно је да ученици овладају кључним појмовима, разумеју њихов садржај, међусобну повезаност и практични смисао. На искуственом - лаичком нивоу ученици имају доста доживљаја из ове области. Превођење ових искустава на разумевање и тумачење науке, показало се у пракси врло прихватљиво за ученике и ове теме

изазивају значајно интересовање код њих. Ово интересовање, које је подстакнуто узрасним потребама пре свега, треба искористити и за осветљавање значаја ових садржаја за радну ефикасност у професији, посебно допринос развоју одговорности, а у оквиру тога делу сопствене улоге у безбедности саобраћаја.

Обрада теме - **Личност**, пружа прилику честог коришћења појмова формираних обрадом претходног градива, њиховог повезивања у шире склопове под новим општим појмовима као што су: структура личности, развој, црте личности и сл. Обрадом ових садржаја ученици треба да схвате интегритет особина личности и понашања ради бољег разумевања човека као компоненте у саобраћајном систему и улогу људског фактора. Обрада ових садржаја омогућава активно учешће ученика у настави, јер су појмови који се дају делом раније савладани, а такође и препознатљиви са становишта њиховог свакодневног искуства. Зато ученици могу проналазити дидактички материјал (нпр. описе типова личности и темперамента у књижевности, слике емоционалног израза, примере неприлагођеног понашања и сл.) и обрађивати неке садржаје путем реферата, уз помоћ наставника. Наставнику остају широке могућности организовања обраде градива путем проблемске наставе, коришћења хеуристичких метода и демонстрација (решавање тестова способности и личности, коришћење тест апарата психомоторних способности, прикази случајева неприлагођеног понашања обрађених у центрима за социјални рад или ментално-хигијенским установама и др).

Теме из **Посебног дела** припадају дисциплинама примењене психологије. И овде важи правило коришћења обрађених садржаја у свакој прилици као и садржаја других предмета, односно обраћање пажње на могућу корелацију садржаја у оквиру самог предмета и са другим наставним предметима.

Садржаји тема - **Проблеми рада у малим групама**, **Комуникација** имају за задатак да прикажу особу (личност) у интеракцији са другим особама што је реалност одвијања процеса рада. Важно је током обраде садржаја осветлити тимски рад као део реалности за коју се ученици овог образовног профила припремају, посебно колективни и лични аспект одговорности у тимском раду. Такође је значајан сегмент комуникација у коме се разматра човек као обрађивач информација у систему, овом приликом саобраћајном. Овај сегмент са садржајима тема које следе чини базичан део разматрања улоге човека и људског фактора у саобраћају .

Садржаји из тема - **Радно оптерећење и режим рада**, **Ефекти физичке, климатске и микроклиматске средине**, **Ергономски аспекти ваздухопловних инструмената и командних уређаја** имају за задатак да непосредније допринесу оспособљавању ученика за професионални рад и допринос безбедности саобраћаја. Овим садржајима се осветљавају људске могућности и ограничења и то како односи физичко-физиолошког и психолошког тако и односи могућности човека и машине у различитим срединским условима. Корелација са стручним предметима и практичном наставом овде је од изузетног значаја; корисно је пронаћи могућности за тимску обраду неких наставних јединица при чему би сродни садржаји били осветљени са различитих аспеката. Више него код других тема психолошки аспекти ових садржаја треба да буду у функцији других стручних предмета.

Последња наставна трема - **Људски фактор радних грешака и незгода** даје непосредна знања од значаја за безбедност саобраћаја, односно омогућава ученицима да сагледају значај сопствене активности у личном животу и професионалном раду за безбедност себе и других у околностима саобраћаја - посредним и непосредним. Грешке нису непредвидиве. Спољашњи и унутрашњи изазивачи, посебно они везани за личност, су проучени. Данас се фактор човек све јасније истиче као доминантан. Зато је неопходно да се ова знања усвоје на нивоу примене уз истицање њиховог превентивног значаја.

ПРАКТИЧНА НАСТАВА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставе овог предмета је да се ученици оспособе да обављају практичан рад авиоелектротехничара.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање, монтирање, контрола и поправљање елемената који чине електричну инсталацију;
- упознавање, контрола и поправљање уређаја који се најчешће срећу;
- упознавање и руковање са најосновнијим алатом који се користи за рад у електротехници.

Задаци практичне наставе у блоку су:

- усвајање одговарајуће стручне терминологије и оспособљавање ученика да користе техничке цртеже и шеме;
- практично примењивање теоријских знања из основа електротехнике, техничког цртања, као и других општеобразовних предмета;
- упознавање основних појмова електронских система на нивоу блок-шема уграђених у путничке авионе у савременом ваздухопловству, ближе речено, практично познавање рада система, њихово тестирање на авиону, мање сложене оправке на авиону, као и основну тест-опрему помоћу које се врши провера тачности на авиону;
- упознавање базних електронских уређаја, њихове верзије и тестирање у радионици, основну опремљеност и тест-опрему радионице, начин уградње и изградње компонената на авиону;
- упознавање типских компонената електронских система у радионицама, као и основне опреме за тестирање;
- упознавање испитне опреме где се врши провера тачности и калибрација тест-уређаја.

II РАЗРЕД
(2 часа недељно, 74 часа годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА
(у часовном систему)

УВОД (1)

Упознавање са планом и програмом практичне наставе. Упознавање са начином и местом извођења наставе у оквиру школе.

ПРОВОДНИЦИ И КАБЛОВИ (14)

Врсте проводника и каблова за пренос електричне енергије. Међусобно спајање проводника односно каблова као и њихово спајање са осталим електро-инсталационим прибором и потрошачима. Постављање проводника и каблова на различитим местима (зграде, превозна средства).

ЕЛЕКТРОИНСТАЛАЦИОНИ ПРИБОР (16)

Упознавање са различитим типовима инсталационог прибора (осигурачи, прекидачи, утикачи - утичнице, сијалична места, итд.). Прикључивање, контрола и оправка поменутог прибора.

ИНСТАЛАЦИЈА (6)

Основни струјни кругови. Развођење електричне инсталације - пример мањег стана. Контрола електричне инсталације.

ЕЛЕКТРОМАГНЕТИ И РЕЛЕЈИ (4)

Врсте, употреба и контрола.

ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ (27)

Трансформатори - конструкција и контрола исправности.

Електрични генератори и мотори једносмерне и наизменичне струје - растављање, замена четкица и лежаја, мање оправке, склапање.

ГРЕЈНА ТЕЛА (4)

Разни облици и примена грејних тела у грејачима, бојлерима, пеглама, итд. Контрола и оправка направа са грејним телима.

БАТЕРИЈЕ (2)

Врсте акумулаторских батерија.

Контрола напуњености односно исправности батерија.

III РАЗРЕД

(6 часова недељно, 210 часова годишње и 60 часова у блоку)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

(у часовном систему)

УВОД (8)

Упознавање правила понашања у JAT-у, а затим и програма практичне наставе.

Упознавање макроорганизације JAT-а као радне организације а затим и организације. Техничке оперативе, као посебне организационе целине. Обилазак Техничке оперативе ради упознавања локација појединих њених делова.

ЕКСПЛОАТАЦИЈА (37)

Упознавање типова авиона у флоти JAT-а. Упознавање основних делова авиона као што су: крила, командне површине на крилима (примарне и секундарне), резервоари, труп, реп, репне командне површине (примарне и секундарне), стајни трапови, мотори итд.

Упознавање локације компоненти појединих система једног типа авиона:

а) хидраулични систем,

б) пнеуматски систем,

в) систем за климатизацију и регулацију притиска у кабини,

г) систем за заштиту од леда и кише,

д) противпожарни систем,

ђ) систем за гориво, е) електро систем,

ж) питостатички систем,

з) моторски систем за стартовање и систем за индикацију рада мотора,

и) систем за бележење података о лету,

ј) кисеонички систем.

Обављање тестирања наведених система. Упознавање са документацијом која се тада користи. Упознавање са инстропанелима у пилотској кабини, распоредом, односно, груписањем инструмената као и са начином скидања и постављања. Обављање тестирања инструмената када је то могуће.

Присуствовање извођењу модификације у неком од наведених система. Обавезно упознавање са документацијом која се користи при извођењу модификација.

Упознавање програма одржавања, обима радова на сваком од усвојених типова прегледа као и времена када се ти прегледи и обављају.

АНАЛИЗА КВАРОВА (20)

Упознавање организације ове службе, начина третирања кварова и документације која се тада користи. Авионска књига (LogBook).

Упознавање разних врста приручника као и поделе авионских система у њима, према спецификацији АТА-1000.

РЕВИЗИЈА АВИОНА (**ДОК**) (50)

Упознавање задатака ове службе, документације коју користи и обима инвестиционог одржавања авиона које се обавља овде.

Боље упознавање саставних делова авиона, нарочито са унутрашње стране, док је авион на инвестиционом одржавању (велики број делова се скида ради контроле па се види и оно што се обично не може видети на комплетираном авиону).

IRE ИНЖЕЊЕРИНГ (20)

Упознавање организације и задатака ове службе као и њене везе са осталим деловима. Техничке оперативе.

Упознавање документације коју ова служба издаје.

Упознавање са домаћим и међународним прописима.

КОНТРОЛА И КОНТРОЛА КВАЛИТЕТА (5)

Упознавање са улогом техничке контроле и начином извршења техничке контроле.

Упознавање са начином обезбеђења извршења контроле.

ИНСТРО РАДИОНИЦА (30)

Упознавање документације по којој се врши оправка инструмената. Детаљније упознавање самих инструмената, њиховог тестирања и оправке.

ЕЛЕКТРО РАДИОНИЦА (40)

Упознавање документације по којој се врши оправка компонената електро система. Детаљније упознавање самих компонената, њихових тестирања и оправке.

У БЛОКУ
(60 часова годишње)

УВОД

Упознавање кућног реда.

Типови путничких авиона у савременом ваздухопловству. Врсте прегледа авиона (где и кад се врше). Систем одржавања авиона. Авионска књига (сврха, шта се у њу уписује, ко, где и када).

Подела авионских система по АТА поглављима. Основни елементи електротехничког система на авиону. Електрично напајање. Инструменти. Комуникациони системи. Аутоматско летење. Навигациони системи. Светло. Остали авионски системи.

РАД У РАДИОНИЦАМА (16)

Електрорадионица, инстрорадионица, радиорадионица, радионица испитне опреме и АТЕ радионица.

ЕКСПЛОАТАЦИЈА (50)

Присуствовање једном А или Б прегледу. Упознавање тестирања и отклањања кварова појединих система као и изградњу и уградњу електро и електронских компоненти (из групе кружећих делова). Упознавање документације у пракси.

Сваки ученик треба у свом дневнику праксе да опише по један систем.

IV РАЗРЕД
(6 часова недељно, 186 часова годишње и 90 часова у блоку)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА
(у часовном систему)

УВОД (2)

Упознавање правила понашања у JAT-у а затим и са програмом практичне наставе. Обновити поделу авионских система, према АТА-100, на поглавља.

ЕКСПЛОАТАЦИЈА ИЛИ РЕВИЗИЈА АВИОНА (**ДОК**) (95)

На једном типу авиона упознати система електричног напајања. Видети размештај основних извора (генератор, исправљачи, батерије) додатних уређаја, регулатора, контролних кутија, трансформатора, релеја, инсталација за развођење електричне енергије од извора до потрошача, основне потрошаче електричне енергије (мотори, електропокретачи, вентилатори, пумпе, вентили).

Испитивање електросистема и отклањање лакших кварова.

Начине изградње и уградње компонената електропокретачких система.

Остале инсталације на авиону у складу других авионских система (инсталације за развођење сигнала од разних давача - сензора, инсталације за радио-уређаје), затим основне делове инсталације (проводници, њихово спајање, коаксијални каблови, таласоводи, аутоматски и топљиви осигурачи, релеји, прекидачи и све врсте давача - сензора). Уочити њихово место на авиону, испитивање, скидање и постављање.

Упознати распоред авионских инструмената на инстротаблама.

Упознати питостатички систем на авиону, размештај питоцеви и статичких отвора на авиону. Упознати испитивање питостатичких система на авиону на цурење и херметичност.

Упознати размештај компонената, испитивање, мање оправке, као и опрему за испитивање на авиону следећих система:

- ХФ комуникационог система,
- ВХФ комуникационог система,
- система за одабирање позива (SelcalSystem),
- систем за обраћање путницима (Passanger Address System),
- систем за снимање разговора (VolceRecorderSystem),
- интерфонске системе (Service, Flight),

статичке испражњиваче.

Уочити размештај компонената на авиону, упознати испитивање и опрему за испитивање као и лакше оправке на авиону следећих система:

а) Навигациони системи који користе ваздушне податке (AirDataInstrumentation):

- индикација брзине и Маховог броја (Mach Airspeed),
- индикација вертикалне брзине (Vertical Speed),
- индикација стварне брзине и температуре статичког ваздуха (SAT/TAS),
- индикација превелике брзине (Overspeed Warning),
- барометарски - кориговани висиномер,
- рачунар ваздушних података (AirDataComputer)
- индикација температуре динамичног ваздуха (Ram Air Temperature),
- систем за упозорење столинга (Stall Warning System),
- систем за контролу брзине (Speed Command System);

б) Радио навигациони системи који примају навигационе информације (RadioNavigation):

- систем за аутоматско налажење правца - ADF (Automatic Direction Finding),
- VHF навигациони системи (VOR, LOC, GLIDESLOPE),
- систем обележавања даљине од писте (Marcer Beacon System),
- сателитски навигациони систем (Global ... sistemSPS),

в) Системи који шаљу и примају рефлектоване или појачане сигнале (RadarNavigation):

- временски радар (Weather Radar),

- систем за слање података ваздушној контроли лета (Air Traffic Control Transponder System),
- радио - висиномер,
- ACAS (Airborn - Collision Avoidonce System),
- систем за мерење растојања - DME (Distance Measuring Equipment),
- систем за избегавање судара (ACAS),

г) Систем који интегрише више подсистема:

- систем оптималног вођења авиона (Flight Director System),
- Електронски систем индикације - EFIS (Electronic Fligit Instrument System)

НАПОМЕНА:

Програмом су обухваћени сви навигациони системи на авиону. Из сваке групе упознати детаљно по један, а остале системе генерално. Обратити пажњу на опрему за испитивање, као и на мање оправке система на авиону.

Упознати размештај командних панела и уређаја, рачунара, вертикалног и дирекционог жироа, сервопокретача и осталих компонената аутопилота. Упознати рад, испитивање и испитну опрему.

Упознати основну намену, компоненте, испитивање и испитну опрему система за стабилизацију авиона: YawDamper, MachTrim и AutoThrottle (аутоматски гас мотора).

Упознати систем светала у пилотској путничкој кабини, пртљажницима, сервисном одељку, спољна светла и систем светала у случају опасности (EmergencyLights). Уочити размештај командних прекидача, врсте сијалица и њихова места на авиону.

Упознати систем светала за обавештење посади (Annunciator Lights) и светла за упозорење посади (Master Warning & Master Caution Lighits).

Поред основних електроелектронских система уопштено упознати типске електричне компоненте у осталим авионским системима:

- систему за гориво,
- систему индикације параметра мотора,
- противпожарном систему,
- хидросистему,
- пнеуматском систему,
- систему за климатизацију и пресуризацију,
- систему за заштиту од леда и кише.

Уочити размештај на авиону и испитивање на авиону електропнеуматских вентила, електрохидрауличних вентила, хидропумпи, пумпи за гориво, компонената за индикацију у поменутим системима (давачи и индикатори), детекторе пожара на мотору и гондолама стајног трапа, као и командних кутија.

ЕЛЕКТРО РАДИОНИЦА (28)

Одељак за генераторе и електромоторне покретаче.

Упознати ревизију - оправку и испитивање трофазног генератора. Упознати опрему за испитивање.

Одељак за енергетску електронику.

Упознати ревизију - оправку и испитивање извора за напајање светала у случају опасности (EmergencyPowerSupply). Упознати опрему за испитивање.

Одељак за климатизацију и одлеђивање.

Упознати ревизију - оправку и испитивање једног типског електропнеуматског вентила, као и опрему за испитивање.

ИНСТРО РАДИОНИЦА (33)

Одељак за електронске и електронавигационе инструменте.

Упознати ревизију - оправку и испитивање једног навигационог инструмента (РД-200, АД-200, РМИ). Упознати опрему за испитивање.

Одељак жироинструмената.

Упознавање ревизије - оправке и испитивање вертикалног или дирекционог жироа. Упознавање опреме за испитивање.

Одељак инструмената који користе ваздушне податке. Упознати ревизију - оправку и испитивање једног од следећих инструмената: SAT/TAS индикатора, Verrical Speed индикатора, Mach Air Speed индикатора. Упознати опрему за испитивање инструмената.

Упознати ревизију - оправку и испитивање без опреме (Self-Test) и са опремом за испитивање рачунара ваздушних података (AirDataComputer).

РАДИО РАДИОНИЦА (30)

Упознати ревизију - оправку и тестирање једне типске комуникационе компоненте (HF примопредајника VHF примопредајника, аудиоселекторска кутија, HF и VHF антене, Selcall Decoder, Pawsenger Adress појачало, Audio Accessory Unit, Volce Recorder Control Unit, Codkpit Volce Recorder, микрофони, слушалице и звучници). Упознати опрему и испитивање.

Упознати ревизију - оправку и тестирање једног навигационог уређаја (VHF NAV Control Panel, VHF NAV пријемник VHF NAV Switching Unit, итд.).

Упознати опрему за испитивање.

Упознати ревизију, оправак и испитивање једног од следећих уређаја: радарски примопредајник, индикатор радара, антена радара, ДМЕ примопредајник, ДМЕ антена, АТЦ Транспондер, АТЦ антена, радио-висиномер. Упознати опрему и испитивање.

Упознати ревизију - оправку и испитивање једне компоненте аутопилота (Pitch или Roll Computer, A/P Controler), једне компоненте система за контролу брзине (Speed Command), FD Pitch или FD Roll Computer, Flight Director controller, Amplifier Rack. Упознати опрему и испитивање.

У БЛОКУ (90 часова годишње)

РЕВИЗИЈА АВИОНА (ИРЕ) (50)

Упознавање и рад на инвестиционом одржавању авиона (велики прегледи) како на редовним скидањима и постављањима делова авиона тако и учествовање на отклањању кварова.

Упознавање документације која то прати.

РАД У РАДИОНИЦАМА (30)

Електро инстро и радио радионица. Радионица испитне опреме и АТЕ.

МАГАЦИН РЕЗЕРВНИХ ДЕЛОВА (10)

Упознавање начина вођења документације о резервним деловима.

Упознавање послова око издавања резервних делова.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

а) **Пракса II** разреда се изводи са два часа недељно у радионицама школе.

Програм је тако постављен да се теорија, коју уче у оквиру предмета основне електротехнике, у овој пракси допуни. При томе треба, што је могуће више, практичан рад везати за оно што ученици најчешће срећу у свакодневном животу. Такође треба користити

и знања из електричних мерења иако за то постоје посебне вежбе.

б) Како се **пракса у III и IV** разреду одвија у Техничкој оперативи (JAT-а) потребно је правити план ученика према расположивим местима у појединим деловима техничке оперативе. Такође је потребно направити план да сваке друге недеље ученик на пракси проведе по шест часова у III години односно по осам часова у IV години. У Техничкој оперативи ће на остваривању програма праксе радити инструктори практичне наставе које Техничка оператива буде одредила.

в) Ова **пракса у блоку** се обавља тако што ученици III године проведу последњу недељу на крају првог полугодишта а такође и последњу недељу на крају другог полугодишта у Техничкој оперативи (JAT-а). Исти принцип важи и за ученике IV године тј. пола предвиђених часова је на крају првог, а пола на крају другог полугодишта. Програм треба остварити у сарадњи са руководиоцима и инструкторима у Техничкој дирекцији (JAT-а).

МАТУРСКИ ИСПИТ

Матурски испит се састоји из заједничког и посебног дела.

А. ЗАЈЕДНИЧКИ ДЕО ОБУХВАТА предмете који су обавезни за све ученике средњих стручних школа, а према програму који су остварили у току четворогодишњег образовања:

1. Српски језик и књижевност или матерњи језик и књижевност за ученике који су наставу имали на језику народности (само писмени).

Б. ПОСЕБНИ ДЕО ОБУХВАТА:

1. Матурски практичан рад са усменом одбраном рада, и
2. Усмени испит из једног изборног предмета.

1. Матурски практични рад састоји се из израде пројекта за утврђивање квара или неисправности уређаја, инсталације и сл.; сервисирање уређаја, инсталације и сл.; мерење параметара и контрола исправности рада делова на ваздухоплову.

Садржаји практичног рада, односно његови задаци дефинишу се из садржаја програма следећих стручних предмета:

- ваздухопловне погонске групе,
- система ваздухоплова,
- ваздухопловних прописа и система одржавања, и
- дигиталних електронских система ваздухоплова.

Садржаји усмене одбране рада проистичу из садржаја програма матурског практичног рада и односе се на објашњења конкретног матурског практичног рада.

2. Испит из једног изборног предмета

- математика,
- мерења у електроници,
- ваздухопловне погонске групе,
- системи ваздухоплова,
- дигитални електронски системи ваздухоплова, и
- ваздухопловни прописи и системи одржавања ваздухоплова.

Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР МУЛТИМЕДИЈА - оглед

Циљ огледа:

Унапређење квалитета и осавремењавање образовно-васпитног рада кроз:

- увођење новог наставног плана и програма у циљу остваривања стручног образовања и образовања уопште;

- вертикално и хоризонтално повезивање наставних садржаја стручних предмета;

- методичко осавремењавање наставе, ради веће ефикасности и економичности наставног рада;

- израду наставних средстава и припрему рукописа уџбеника по новим наставним програмима;

- адекватнију проверу остварености циљева и задатака образовања.

Увођење организационих новина:

- увођење тимског рада у остваривање програма и заједничко праћење ефеката образовања;

- остваривање наставе коришћењем савремених мултимедијалних технологија;

- боља искоришћеност наставних средстава.

Очекивани исходи огледа:

- оспособљавање ученика за коришћење и одржавање хардверских компоненти мултимедијалних система;

- оспособљавање ученика за правилно коришћење и одржавање различитих аудио и видео уређаја;

- стицање знања и умења за укључивање у све послове који се обављају у радио и ТВ центрима и студијима;

- стицање знања и умења за укључивање у све послове на постављању, одржавању и остваривању интерне, сателитске и кабловске телевизије, емисионе радио и видео технике, као и послове провајдерских кућа за пружање различитих телекомуникационих сервиса;

- стицање знања и умења да самосталну инсталацију одабраних софтверских мултимедијалних алата и њихову примену у аудио и видео продукцији, web дизајну и техничкој подршци за мултимедијалне презентације;

- стицање знања и умења за примену аудио и видео технику у уређајима специјалне намене у индустрији, саобраћају, медицини а посебно у области видео надзора, система електронске контроле и обезбеђења, електронске контроле приступа и евиденције;

- стицање знања, вештина, навика и умења за ефикасно и квалитетно обављање постављених задатака;

- боље могућности праћења и процењивања, по потреби и кориговања, програма у току трајања огледа.

Трајање огледа

Оглед се спроводи од 1. септембра 2006. године, кроз најмање четири генерације уписаних ученика. За време трајања огледа могућа је промена броја одељења која су укључена у оглед, о чему одлучује Министарство просвете и спорта.

Начин остваривања огледа

Оглед се остварује на основу овог наставног плана и програма.

За наставнике средњих стручних школа у којима се остварује програм, ради примене у свакодневном образовно-васпитном раду, организоваће се обуке за:

- примену новог наставног плана и програма;

- примену нових метода рада са ученицима;

- стручно усавршавање наставника у оквиру матичне струке.

У оквиру Завода за унапређивање образовања и васпитања и стручних актива Заједнице електротехничких школа биће утврђене кључне теме из којих је потребно стручно усавршавање наставника.

Завод за унапређивање образовања и васпитања формираће стручни тим од представника факултета, привреде и наставника средњих стручних школа, чији ће задатак бити да раде на припреми наставног материјала, наставних средстава, приручника и рукописа за израду уџбеника. Планирана је и разрада поступака праћења и оцењивања образовно-васпитног рада, израда тестова са заједничким садржајима и заједнички постављеним критеријумима за процену знања.

Услови остваривања програма

Оглед ће се остваривати у условима свакодневног образовно-васпитног рада у школама.

Настава се изводи у одељењу од 30 ученика. Наставу изводе наставници школе којој је одобрено извођење огледа.

Врста стручне спреме наставника за остваривање огледног програма прописаће се посебним правилником.

Упис и рангирање ученика врши се по Конкурсу за упис ученика у први разред средњих школа.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА ОГЛЕДА (УПУТСТВО)

Наставни план и програм за образовни профил електротехничар мултимедија - оглед, за општеобразовне предмете остварује се у школама у којима су школски простор, опрема и наставна средства прописани Правилником о ближим условима у погледу простора, опреме и наставних средстава за остваривање плана и програма заједничких предмета у стручним школама за образовне профиле III и IV степена стручне спреме ("Просветни гласник“, број 7/91).

За остваривање практичне наставе и лабораторијских вежби из стручних предмета неопходно је да школе поседују опрему и простор који су утврђени Нормативом школског простора, опреме и наставних средстава за образовни профил електротехничар мултимедија - оглед.

Наставници сами припремају потребна наставна средства (презентације, графофолије, шеме) у складу са овим наставним планом и програмом, користећи:

- публикована мултимедијална наставна средства;

- интернет;

- професионалне шеме аудио и видео уређаја.

Настава се остварује коришћењем савремених мултимедијалних и информационо-комуникационих технологија.

Детаљна упутства за остваривање програма дата су за сваки предмет појединачно.

Оглед ће пратити Завод за унапређивање образовања и васпитања - Центар за развој програма и уџбеника, просветни саветник, односно Министарство просвете.

Школе које реализују оглед имају обавезу да једном годишње, а посебно након завршетка огледа, поднесу детаљан извештај о току извођења огледа Министарству просвете и Заводу за унапређивање образовања и васпитања - Центру за развој програма и уџбеника. Извештај треба да садржи преглед свих остварених резултата, како са стручног, тако и са педагошко-психолошког становишта.

Извештаје ће разматрати комисија састављена од представника Министарства просвете, Завода за унапређивање образовања и васпитања - Центар за развој програма и уџбеника и школе која спроводи оглед.

Подела одељења на групе

Часови практичне наставе и вежбе из стручних предмета остварују се у школским радионицама и лабораторијама.

У првој и другој години при остваривању ових наставних садржаја одељење се дели у две групе. Број ученика у групи креће се од 12-15.

У трећем и четвртом разреду одељење се дели у три групе. Број ученика у групи креће се од 8-10.

Блок настава остварује се поделом одељења на три групе.

Практична настава у целини и вежбе изводе се под непосредном контролом наставника. Исти наставници остварују теоријску наставу и вежбе у целом одељењу у оквиру истог предмета.

ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ:

Циљ образовно-васпитног рада предмета је стицање основних знања из области теоријске електротехнике неопходних за изучавање осталих стручних предмета

Задаци образовно-васпитног рада:

- стицање основних знања о појавама у електротехници и основним појмовима у електротехници;

- стицање основних знања о једносмерним струјама, појавама у елементима електричних кола, о улози елемената у електричном колу и решавању електричних кола;

- стицање основних појмова о електромагнетизму;

- стицање основних знања о наизменичним струјама и елементима у колима наизменичне струје.

I РАЗРЕД

(4+0 часа недељно, 148+0 часова годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

УВОД (3)

Структура материје. Основни појмови о електрицитету и електричним својствима материје. Проводници, полупроводници и изолатори. Међународни систем јединица.

ЕЛЕКТРОСТАТИКА (12)

Појам наелектрисаног тела. Количина електрицитета, дефиниција и јединице. Појам електричног поља. Графичко приказивање електричног поља. Вектор електричног поља. Силе у електричном пољу. Кулонов закон. Електростатичка индукција. Поларизација диелектрика. Електрични потенцијал.

Електрични напон. Јачина хомогеног електричног поља. Пробој диелектрика. Диелектрична чврстоћа. Појам капацитивности. Капацитивност плочастог кондензатора. Редно, паралелно и мешовито везивање кондензатора.

ЈЕДНОСМЕРНЕ СТРУЈЕ (50)

Појам једносмерне електричне струје. Дејства електричне струје. Јачина електричне струје. Густина струје. Појам електричног кола. Елементи електричног кола. Електромоторна сила генератора. Електрична отпорност. Отпорност проводника. Зависност отпорности од температуре. Електрична проводност. Омов закон. Референтни смер струје и напона. Први Кирхофов закон. Електричне силе у колу. Други Кирхофов закон. Џулов закон. Електрични рад и електрична снага. Мерење струје и напона. Везивање амперметра и волтметра у коло. Решавање простог кола са једним генератором и једним пријемником. Одређивање напона на крајевима реалног генератора. Снага генератора и снага потрошача. Режим празног хода и кратког споја. Редно и паралелно везивање генератора. Редно, паралелно и мешовито везивање отпорника. Уопштени Омов закон. Сложено електрично коло. Други Кирхофов закон за сложено коло. Решавање сложених кола помоћу првог и другог Кирхофовог закона. Струјни генератор. Претварање напонског генератора у струјни и обрнуто.

ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗАМ (24)

Појам магнетног поља. Графичко представљање магнетног поља. Магнетна својства материја. Магнетна индукција. Магнетна пропустљивост. Флукс вектора магнетне индукције. Магнећење феромагнетних материјала. Магнетни хистерезис. Магнетно поље струје у проводнику. Магнетно поље струје у навојку и навоју. Електромагнетна сила. Електродинамичка сила. Навојак и навој у магнетном пољу. Принцип рада електромотора једносмерне струје. Електромагнетна индукција. Ленцов закон. Индукована електромоторна сила у проводнику. Индукована електромоторна сила у навојку и навоју. Принцип рада генератора једносмерне струје. Сопствено магнетно поље. Сопствени флукс. Коефицијент самоиндукције (индуктивност). Електромоторна сила самоиндукције. Енергија магнетног поља. Међусобна индукција. Електромоторна сила међусобне индукције. Вртложне струје.

НАИЗМЕНИЧНЕ СТРУЈЕ (15)

Принцип производње наизменичне електромоторне силе. Генератор наизменичне струје. Основни параметри наизменичних величина: тренутна вредност, амплитуда, фаза, почетна фаза, учестаност, кружна учестаност, средња вредност, ефективна вредност, итд. Представљање наизменичних величина помоћу фазора.

Представљање наизменичних величина помоћу комплексних бројева. Сабирање и одузимање наизменичних величина.

ЕЛЕМЕНТИ У КОЛУ НАИЗМЕНИЧНЕ СТРУЈЕ (14)

Елементи у колу наизменичне струје. Отпорник у колу наизменичне струје. Појам активне снаге. Калем у колу наизменичне струје. Појам реактивне снаге. Кондензатор у колу једносмерне струје. Пуњење и пражњење кондензатора. Енергија оптерећеног кондензатора. Кондензатор у колу наизменичне струје

ВЕЗА ЕЛЕМЕНАТА У КОЛУ НАИЗМЕНИЧНЕ СТРУЈЕ (14)

Редна веза отпорника и калема. Појам импедансе. Редна веза отпорника и кондензатора. Редна веза отпорника, калема и кондензатора. Редна резонанса. Томсонов образац. Снага код редне везе елемената. Паралелна веза пријемника. Појам адмитансе. Еквивалентна импеданса.

СЛОЖЕНА КОЛА (10)

Комбинована веза елемената. Решавање сложених кола помоћу првог и другог Кирхофовог закона. Тевененова теорема. Решавање сложених кола Тевененовом теоремом.

СПРЕГНУТА КОЛА (3)

Трансформатори. Аутотрансформатори.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку дати кратак увод у историјат развоја електротехнике. Структуру материје обрадити као наставак на претходно знање из физике и хемије. Основне појмове из електростатике обрадити првенствено графички и описно, а детаљно обрадити кондензаторе.

Наставу једносмерних струја ускладити са претходним знањем из физике. Електрично коло упоредити са неким механичким системом у којем се врши двострука конверзија енергије, где се енергија неопходна за директну употребу (на пример потенцијална енергија воде) претвара у електричну, затим преноси проводницима до потрошача и ту се претвара у енергију погодну за коришћење (на пример светлосну). Уз електричне силе у колу потрошача увек дати њихов смер у односу на смер струје. Други Кирхофов закон дати као општи закон равнотеже сила и применити га на електрично коло и контуру. Приликом обраде једносмерних струја урадити велики број задатака.

Појам магнетног поља такође обрадити ослањајући се на претходно знање из основне школе. По могућности показати његов облик помоћу гвоздене пиљевине. Смерови величина у магнетизму првенствено показати помоћу правила десне руке, три прста десне руке и правила три прста леве руке. Принцип рада електромотора и

генератора једносмерне струје обрадити на реалним примерима са више од два сегмента. Међусобну индукцију обрадити првенствено описно.

Све величина за наизменичну струју обрадити за простопериодични облик, а остале само напоменути. Код елемента у колу наизменичне струје све величине обрадити графички, а реактивне отпорности дати у готовом облику уз кратка објашњења. И овде урадити велики број задатака.

Код редних веза елемената дати један пример временског дијаграма, а детаљно обрадити фазорске дијаграме цртајући фазор струје на фазној оси. Импедансе дати у апсолутном и комплексном облику, а затим дати Омов закон за ефективне и комплексне вредности струја и напона. За фазоре снага нагласити да су непокретни. Детаљно објаснити зашто се множи напон са коњугованом, а не комплексном вредношћу струје. Код цртања фазора снага објаснити зашто је погодније множити напон са струјом на фазној оси, него обрнуто. Паралелне везе сводити на редне.

Комбиновану везу елемената обрадити на примерима. Тевененову теорему обрадити на једноставним примерима, и примену на простим и сложеним колима. Сложена кола решавати првенствено помоћу првог и другог Кирхофовог закона. Код решавања сложених кола помоћу Тевененове теореме нагласити предности у случају када се тражи само једна величина.

Трансформаторе обрадити помоћу индуковане електромоторне силе у навојима или преко равнотеже магнетомоторних сила.

У току школске године урадити више писмених вежби и два писмена задатка.

ЕЛЕКТРИЧНА МЕРЕЊА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ образовно-васпитног рада предмета Електрична мерења је стицање неопходних знања о основним електричним и електронским мерним инструментима, прибором и њиховом употребом.

Задаци образовно-васпитног рада:

- упознавање са прибором за мерење и деловима инструмената;

- упознавање са инструментима са кретним калемом и универзалним инструментима;

- проверавање основних закона претходно стеченог знања из основа електротехнике и електронике;

- упознавање осцилоскопа, електронских генератора, инструмената за мерење изобличења, дигиталних инструмената и примене микрорачунара у мерењу;

- примењивање инструмената за мерење основних електричних величина и испитивање електронских уређаја;

- стицање основе за даље напредовање у овој области.

II РАЗРЕД

(2+1 час недељно, 74+37 часова годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

УВОД У ЕЛЕКТРИЧНА МЕРЕЊА (4)

Дефиниција мерења; физичке величине (основне и изведене); међународни систем јединица SI, класификација и методе мерења. Јединице преноса.

ГРЕШКЕ (4)

Апсолутна и релативна грешка. Врсте грешака: грубе, случајне, систематске. Обрада резултата. Представљање резултата мерења. Класе тачности.

ПРИБОР ЗА ЕЛЕКТРИЧНА МЕРЕЊА (6)

Стални и променљиви отпорници, кондензатори, калемови, извори напона, трансформатори итд. Чланкасти ослабљивачи. Ћелијски ослабљивачи. Фреквенцијски компензовани ослабљивачи.

ИНСТРУМЕНТ СА КРЕТНИМ КАЛЕМОМ (8)

Принцип рада инструмента са кретним калемом. Проширење мерног опсега за струју. Проширење мерног опсега за напон. Мерење отпорности. Мерење наизменичне струје и напона.

МЕРЕЊЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ОТПОРНОСТИ И МЕРЕЊЕ СНАГЕ (2)

Мерење отпорности и снаге UI методом.

ОСЦИЛОСКОПИ (16)

Катодна цев. Блок шема осцилоскопа. Генератор временске базе. Синхронизација. Вертикални канал; електронски преклопник. Фреквенцијски компензована сонда. Мерење једносмерног и наизменичног напона, појачања и слабљења, учестаности и фазне разлике калибрисаним осцилоскопом.

ЕЛЕКТРОНСКИ ГЕНЕРАТОРИ (4)

Опште карактеристике и подела електронских генератора. RC генератори. Генератори функција.

МЕРЕЊЕ ФАКТОРА ИЗОБЛИЧЕЊА (2)

Ефективна вредност сложеног периодичног сигнала. Блок шема К-метра. Мерење фактора изобличења.

ДИГИТАЛНИ ИНСТРУМЕНТИ (18)

Дигитални фреквенцметри. Блок шема дигиталног фреквенцметра. Тачност дигиталног фреквенцметра.

Дигитални мултиметри. Опште особине дигиталних мултиметара. Блок шема дигиталног мултиметра. А/Д конверзија методом двојне интеграције; Основно мерно коло са заштитом од погрешног укључивања. Претварање једносмерног напона у ниски једносмерни напон. Претварање једносмерне струје у ниски једносмерни напон. Мерење наизменичног напона и струје. Претварање ефективне вредности наизменичног напона у једносмерну. Четворожично мерење ниских отпорности. Келвинове штипаљке. Релативно мерење отпорности. Испитивање полупроводника дигиталним мултиметром. Тачност дигиталних мултиметара.

ИНСТРУМЕНТИ СА МИКРОРАЧУНАРОМ (10)

Синтетизатори учестаности. Принцип индиректне синтезе. Принцип директне синтезе. Амплитудна и фреквенцијска модулација.

Дигитални инструменти за мерење R. L. C. Q и D. Основни принцип мерења. Блок шема RLC метра. Елиминација грешака проузрокованих паразитним елементима.

Осцилоскопи са дигиталним памћењем.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (37)

1. Инструменти и прибор

2. Мерење једносмерног напона и струје

3. Променљиви отпорник као реостат и потенциометар

4. Провера Омовог закона

5. Провера I Кирхофовог закона

6. Провера II Кирхофовог закона

7. Мерење отпорности и снаге помоћу волтметра и амперметра у колу једносмерне и наизменичне струје

8. Ослабљивачи. Мерење нивоа, појачања и слабљења у децибелима

9. Подешавање осцилоскопа. Подешавање фреквенцијски компензоване сонде

10. Мерење једносмерног и наизменичног напона осцилоскопом

11. Мерење учестаности осцилоскопом

12. Мерење фазне разлике осцилоскопом

13. Мерење коефицијента изобличења К-метром

14. Основна мерења дигиталном мултиметром. Испитивање полупроводника дигиталним мултиметром. Четворожично мерење ниских учестаности

15. Мерење R, L и C дигиталним RLC-метром

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

У уводном делу предмета треба обновити основне појмове о физичким величинама и јединицама, затим треба дефинисати мерење ових величина.

Јединице преноса дати за отпорности од 600Ω, али навести и друге случајеве.

Приликом обраде прибора за електрична мерења, поред објашњења показати примере прибора и објаснити њихове главне карактеристике и намену. Приликом обраде ослабљивача урадити неколико задатака.

Инструмент са кретним калемом обрадити више описно, не залазећи у детаље конструкције. Извести израз за момент силе. Код проширења мерног опсега за мерење струје нагласити да се микроамперметар прикључује за отоке. Исто тако обрадити прорачун отпорности за проширење мерног опсега волтметра. Мерење отпорности обрадити помоћу амперметра са променљивом осетљивошћу којем се додаје стални отпорник. Мерење наизменичних величина обрадити помоћу датих диода који служе за усмеравање наизменичних величина.

Катодну цев обрадити у основном облику. Блок шему осцилоскопа дати у обиму који ученици могу да запамте. Уз блок шему генератора временске базе дати и таласне облике. При обради вертикалног канала осцилоскопа обрадити улаз у вертикални канал, ослабљивач, заштиту од погрешног укључивања и напоменути да се сигнал даље појачава појачивачким степенима. Електронски преклопник обрадити с диодама. Нагласити да се приликом мерења нормално употребљава фреквенцијски компензована сонда, а обична само у посебним случајевима.

Код генератора дати и поделу учестаности на врло ниске, ниске, средње итд. Саму обраду генератора свести на обраду блок шеме и основних карактеристика.

Извести израз за ефективну вредност сложеног периодичног сигнала и дефинисати фактор изобличења. Дати блок шему К-метра и принцип мерења фактора изобличења.

Поновити основну дефиницију учестаности и објаснити њену примену код дигиталних фреквенцметра. Мерење ниских учестаности обрадити са продуженом временском базом. Објаснити употребу НФ филтра или сонде за елиминацију ВФ сметњи.

У блок шеми дигиталног мултиметра дати претвараче осталих електричних величина у ниски једносмерни напон и основно мерно коло. А/Д конверзију обрадити помоћу

блок шеме и таласних дијаграма. Обрадити заштиту од погрешног укључивања код свих мерења и навести случајеве када та заштита не функционише. Уз четворожично мерење ниских отпорности дати низ примера. Код мерења на уграђеним елементима обрадити случај без укљученог напајања и с њим; додати мерење с ниским напоном (0,3 V).

Обрадити основни принцип синтезе са фазно затвореном петљом уз временске дијаграме. Директну дигиталну синтезу обрадити на нивоу блок шеме. Код објашњења амплитудне и фреквенцијске модулације временске дијаграме цртати један испод другог.

Код обраде мерења Q-фактора дати физичко објашњење скин ефекта и његов утицај на отпорност калема. Код мерења R, L, C, Q и D обрадити основни принцип, затим дати блок шему и елиминацију утицаја паразитних елемената.

Уколико могућности дозвољавају, сви ученици треба да раде исту вежбу, или радити у циклусима до највише пет вежби. Вежбе радити сваке друге недеље током два спојена часа, када треба да се уреде мерења и заврши извештај. Посебну пажњу посветити безбедности ученика приликом рада са мрежним напоном. За време рада у лабораторији одељење се дели на две групе.

Одступање од програма може да буде до 20%, али да га одобри одговарајући орган школе.

ЕЛЕКТРОНИКА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ образовно-васпитног рада предмета Електроника је стицање основних појмова о електронским компонентама, њиховим карактеристикама и примени у електронским колима као основи за изучавање ускостручних предмета.

Задаци образовно-васпитног рада:

- стицање основних знања о диодама и њиховој примени;

- стицање основних знања о унутрашњој структури биполарних транзистора и FET-ова;

- стицање основних знања о појачавачима са биполарним транзисторима и FET-овима;

- стицање основних знања о осцилаторима;

- стицање основних знања о тиристорима и њиховој примени;

- стицање основних знања о оптоелектронским елементима и њиховој примени;

- стицање основних знања о линеарним интегрисаним колима и њиховој примени;

- стицање основних знања о дигиталним колима, аналогно-дигиталним и дигитално-аналогним конверторима.

II РАЗРЕД

(3+1 час недељно, 111+37 часова годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

УВОД (4)

Кристална структура полупроводника. Полупроводници Н и П типа.

ДИОДЕ (15)

Образовање PN споја. Директно и инверзно поларисани PN спој. Карактеристике PN споја. Пробој PN споја. Диоде.

Једнострани усмерач. Грецов усмерач.

Стабилизаторске диоде и њихова примена. Капацитивност PN споја и варикап диоде. Усмерачке, прекидачке, Шоткијеве и PIN диоде.

БИПОЛАРНИ ТРАНЗИСТОРИ (10)

Принцип рада транзистора на моделу са заједничким емитором. Основне компоненте струја у транзистору. Коефицијент струјног појачања. Карактеристике транзистора. Ограничење у раду транзистора. Ознаке транзистора. Хлађење полупроводника; прорачун расхладног кола.

FET-ови (7)

Принцип рада FET-а на моделу са заједничким сорсом. Статичке карактеристике FET-а. MOSFET-ови. VMOSFET-ови.

ПОЈАЧАВАЧИ (19)

Појачавач са заједничким емитором. Радна права и радна тачка. Узроци нестабилности радне тачке. Стабилизација радне тачке. Еквивалентна шема транзистора. Појачање напона струје и снаге. Појачавач са заједничким колектором. Негативна повратна спрега. Појачавач са комплементарним паром транзистора. Параметри фета. Аутоматски преднапон. Појачавач са заједничким сорсом. Појачавач са заједничким дрејном.

ОСЦИЛАТОРИ (5)

Позитивна повратна спрега; Баркхаузенов услов осциловања. RC осцилатори са Виновим мостом. Колпицов осцилатор.

ТРАНЗИСТОР КАО ПРЕКИДАЧ (4)

Биполарни транзистор као прекидач. MOSFET као прекидач.

ТИРИСТОРИ (5)

Врсте тиристора. Триодни тиристор. Триак и диак. Фазна регулација помоћу триака и диака.

ОПТОЕЛЕКТРОНИКА (5)

Фотодиоде, фототранзистори и фотоотпорници. Светлеће полупроводничке диоде. Фотоспојнице. Течни кристали.

ЛИНЕАРНА ИНТЕГРИСАНА КОЛА (13)

Блок шема интегрисаног операционог појачавача. Инвертујући појачавач. Неинвертујући појачавач. Јединични појачавач. Коло за сабирање. Активни филтри. Интегрисани стабилизатори напона. Прекидачки извори напајања.

УВОД У ДИГИТАЛНУ ЕЛЕКТРОНИКУ (9)

Појам информације. Бројни системи. Основне операције у бинарном бројном систему. Основна и универзална логичка кола. Основна правила логичке алгебре.

ОСТВАРИВАЊЕ ЛОГИЧКИХ КОЛА (2)

CMOS логичка кола.

ИМПУЛСНА КОЛА (5)

Астабилни мултивибратори. Особине кварца. Осцилатори са кварцом.

А/Д и Д/А конвертори (5)

Квантизација аналогних величина. Д/А конвертори. Сигма/делта А/Д конвертори.

ШУМОВИ (3)

Појам шума. Однос сигнал-шум. Фактор шума.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (37)

1. Снимање карактеристике диода

2. Усмерачи

3. Снимање улазних и излазних карактеристика биполарних транзистора

4. Једносмерни режим рада РЦ појачавача

5. Појачавач са заједничким емитором

6. Снимање карактеристика FET-а

7. Појачавач са FET-ом

8. Појачавач са комплементарним паром транзистора

9. Колпицов осцилатор

10. Биполарни транзистор као прекидач

11. Инвертујући и неинвертујући појачавач. Коло за сабирање напона.

12. Прекидачки извор напајања

13. Снимање карактеристика CMOS кола

14. Основна и универзална логичка кола

15. Астабилни мултивибратор

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку треба поновити грађу атома који је претходно обрађен у предметима основе електротехнике и хемије у првом разреду. Структуру атома представљати у једној равни, али нагласити да љуске имају облик лопте. Ковалентну везу такође поновити на основи претходно стечених знања у првом разреду. Атоме полупроводника такође представити у једној равни. Сва објашњења базирати на силицијуму као полупроводнику, а германијум само напоменути. Инверзну струју код PN споја обрадити укратко и напоменути да она има утицаја на њихов рад само у неким ретким случајевима.

Рад појединих електронских елемената првенствено објашњавати физички. Уз примену диода дати карактеристике у графичком облику, а временске дијаграме један испод другог; уз сваки облик усмерача дати начин одређивања капацитивности филтарског кондензатора.

Дати еквивалентну шему транзистора. Као најважнији узрок нестабилности радне тачке навести разлике у појединим примерцима исте врсте транзистора.

Основне појачаваче са биполарним транзисторима и фетовима обрадити на еквивалентним шемама, извести израз за појачање напона и струје, улазну и излазну отпорност. Код фетова посебно истаћи одступање радне тачке због велике разлике између појединих примерака исте врсте.

Осцилаторе посебно обрађивати на основи појачавача и кола повратне спреге уз примену Баркхаузеновог принципа.

Принцип рада транзистора обрадити на еквивалентној шеми. Диаке обрадити у NPN или PNP варијанти, а триаке само функционално. Као пример примене обрадити регулатор осветљења.

Фотодиоде, светлеће диоде, фотоспојнице и течне кристале обрадити детаљно, а остале оптоелектронске елементе информативно.

Блок шему операционог појачавача обрадити описно, а примену на идеалном инвертујућем и неинвертујућем појачавачу. Јединични појачавач дати као један облик неинвертујућег појачавача. Од активних филтара обрадити нискофреквенцијски и високофреквенцијски и нагласити њихову малу излазну отпорност.

Прекидачки извор напајања обрадити описно уз пример проверавања исправности.

У уводу у дигиталну електронику објаснити појам вероватноће и информације. Од бројних система обрадити децимални и бинарни, као и претварање из једног система у други, а остале напоменути. Обрадити све четири аритметичке операције у бинарном систему. Обрадити BCD код и дати основне податке о ASCII коду.

Унутрашњу грађу логичких кола обрадити на инвертору, а затим дати пример извођења NI и NILI кола.

Импулсна кола обрадити са логичким колима уз таласне облике; навести специфична кола за астабилне мултивибраторе. Код А/Д конвертора обрадити само сигма/делта варијанту и напоменути да постоје и остале врсте. Д/А конверторе обрадити са лествичарском мрежом отпорника.

Вежбе по могућству организовати тако да сви ученици у групи раде једну вежбу или у циклусима до три вежбе. Одложити почетак вежби око месец дана да се најпре обради одговарајуће градиво. Једна вежба се ради два спојена часа; за ово време треба урадити мерења и комплетан извештај. Поред уобичајених мера заштите (забране укључивања без прегледа итд.) изворе напајања и остале елементе вежбе, где је то могуће, направити тако да погрешно укључивање не доведе до уништења транзистора или интегрисаног кола. Као операциони појачавач користити по могућству μA 741, јер остали лако осцилују. Часове вежби користити само за практично проверавање рада предвиђених кола.

Приликом извођења вежби одељење делити на две групе.

Дозвољено одступање од програма може да буде до 30%, али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

ИНФОРМАЦИОНО-КОМУНИКАЦИОНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ образовно-васпитног рада предмета је стицање основних знања о информационим и комуникационим технологијама, са посебним нагласком на телекомуникације, узимајући у обзир образовни профил ученика.

Задаци образовно-васпитног рада:

- стицање основних знања о мултимедијалним садржајима кроз изворе информација;

- стицање основних знања о дигитализацији, обрадама, компримовању и формирању база и улози рачунара;

- стицање основних знања из области дигиталног преноса;

- стицање основних знања о медијумима преноса;

- стицање основних знања о мрежама и протоколима;

- стицање основних знања о форматима датотека и примени мултимедија.

II РАЗРЕД

(3+0 часа недељно, 111+0 часова годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

МУЛТИМЕДИЈАЛНЕ ИНФОРМАЦИЈЕ И РАЧУНАРИ (5)

Извори информација. Мултимедијални подаци и особине. Обрада, складиштење и претраживање.

ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈЕ (81)

Модел дигиталног преноса. Извор сигнала. Особине сигнала (електричне, статистичке и информационе). Основни принципи дигитализације сигнала. Принципи обраде и форматирања. Технике компримовања и кодовања. Дигитални проток. Капацитет канала преноса. Формати дигиталног преноса. Синхронизација предајника и пријемника. Утицај сметњи у преносу. Изобличења дигиталног сигнала. Оцена квалитета дигиталног преноса (BER) и квалитет сервиса.

Медијуми преноса - увијена парица, коаксијални кабл, оптичко влакно, радио-талас (типови, капацитет, намена). Пренос у основном и транспонованом опсегу. Временско/фреквенцијско мултиплексирање.

Појам телекомуникационе мреже. Подела телекомуникационих мрежа (по медијуму, топологији и величини покривања). Протоколи и њихова подела (апликативни, транспортни, адаптациони, протоколи резервисања ресурса, протоколи усмеравања). Улога сигнализације и синхронизације. Мрежни саобраћај и рутирање. Модели комуникационих система.

МУЛТИМЕДИЈАЛНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ, СТАНДАРДИ И СИСТЕМИ (25)

Модел мултимедијалних комуникација. Елементи система. Сервери. Формати мултимедијалних садржаја. Продукција и дистрибуција мултимедијалних садржаја. Стандардизација система. Мултимедијалне апликације (WEB, електронска пошта, видео конференција,...). Телевизија и нови медији.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Програм је замишљен тако да ученицима омогући стицање основних знања из области мултимедије применом информационо-комуникационих технологија. Наставне јединице треба презентовати на илустративан и једноставан начин, истичући суштинске принципе и примену.

У поглављу "Мултимедијалне информације и рачунари" нагласак ставити на изворе аудио и видео информација и њихове особине. Код обрада, складиштења и претраживања истакнути улогу рачунара, навести физичке медијуме складиштења и основне принципе технике претраживања.

Поглавље "Телекомуникације" започети основним моделом дигиталног преноса. Увести појам сигнала а затим објаснити основне карактеристике извора сигнала (опсег учестаности, динамика) које су битне у поступцима дигитализације. Код наставне јединице која се бави форматирањем истаћи разлику између синхроног емитовања рамова и асинхроног емитовања оквира (пакета).

За усклађен рад предајника и пријемника неопходна је временска синхронизација и то по две основе (тактови, временске референце - тј. синхро групе). Изобличења дигиталног сигнала објаснити ограниченошћу пропусног опсега канала, утицајем спољашњих сметњи и разликама у кашњењу делова сигнала (Jitter).

У јединици "Пренос у основном и транспонованом опсегу" на једноставан начин објаснити појам спектра сигнала и могућност његовог транспоновања (померања по оси учестаности) применом поступка модулације.

Протоколе објаснити као обраде у чворовима мреже и процедуре размене порука између чворова, а које се односе на специфичне задатке (нпр. поузданост преноса или усмеравање кроз мрежу). Улоге сигнализације и синхронизације третирати на нивоу целе мреже, а нагласак ставити на конекцију "с краја на крај". Код модела комуникационих система истаћи значај Streaming-а и Multicasting-а, као и појмове: broadcasting, peer-to-peer, клијент-север.

У поглављу "Мултимедијалне технологије, стандарди и системи" почети са општим моделом мултимедијалних комуникација и обрадити основне задатке информационог, рачунарског и комуникационог подсистема. Код сервера нагласити разлику између уређаја и програма и разноврсност употребе сервера. Код формата мултимедијалних садржаја навести основне карактеристике опште прихваћених формата, те смер у ком се креће процес стандардизације. Развој телевизије посматрати кроз увођење стандарда HDTV, увођење интерактивних сервиса, развој нових типова дисплеја и увођење такозваног кућног биоскопа.

ДИГИТАЛНИ УРЕЂАЈИ И РАЧУНАРИ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ образовно-васпитног рада предмета Дигитални уређаји и рачунари је стицање неопходних знања о компонентама дигиталних система и рачунарима.

Задаци:

- развијање интересовања ученика за дигиталну технику и рачунаре;

- овладавање основним појмовима и стицање основних знања о компонентама дигиталних система;

- стицање основних знања о микрорачунарима и микроконтролерима;

- стицање основних знања о организацији рада рачунара, његовој архитектури и основним компонентама;

- стицање знања која ће ученицима послужити као основа за даљу надградњу и савладавање стручних предмета у III и IV разреду;

- развијање способности ученика за стручно обављање послова коришћењем рачунара.

III РАЗРЕД

(2+1 час недељно, 70+35 часова годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

КОМПОНЕНТЕ ДИГИТАЛНИХ СИСТЕМА (20)

Комбинационе мреже (кодери, декодери, мултиплексери, демултиплексери); Секвенцијалне мреже (флип флоп - RS, JK, регистри - стационарни и померачки); Бројачи (бинарни, кружни); Меморије (структура, регистарска меморија, магацинска меморија, оперативна меморија, асоцијативна меморија, ултрабрза меморија, виртуелна меморија); Аритметичка кола (сабирачи, множачи, делитељи).

МИКРОПРОЦЕСОРИ И МИКРОКОНТРОЛЕРИ (10)

Архитектура микропроцесора; Развојни систем и примена микропроцесора; Примери примене микропроцесора. Архитектура микроконтролера; Развојни систем и примена микроконтролера; Примери примене микроконтролера.

РАЧУНАРИ (40)

Архитектура рачунара (блок шема рачунара, функционалне јединице, принцип рада); Системски софтвер (оперативни систем - подела и карактеристике, програмски интерпретатори и преводиоци, услужни програми и функције, програми за повезивање); Компоненте рачунара (процесор, меморије, управљачка јединица, улазно/излазне јединице, магистрала); Периферијски уређаји - интерфејси (серијски интерфејс за асинхрону комуникацију, интерфејс за синхрону комуникацију, паралелни интерфејс, USB), умрежавање рачунара. Преносиви рачунари (notebook, лаптоп, PDA).

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (35)

1. Основни делови персоналног рачунара, локализација модула

2. Повезивање јединица рачунара, укључивање и припрема за рад, тестирање

3. Упознавање организације и рада микропроцесора

4. Упознавање организације и рада меморија, ROM меморија и рад у BIOS-у, уградња RAM меморије

5. Уградња хард диска, дискетне јединице, CD/DVD јединице

6. Улазно/излазни уређаји рачунара, прикључивање и испитивање исправности тастатуре, миша, монитора, штампача

7. Напајање рачунара, заштита рачунара од струјног удара

8. Инсталација и анализа системског софтвера

9. Умрежавање рачунара

10. Мрежни оперативни систем и рад на мрежи

11. Одржавање рачунара - превентивно одржавање, периодично и интервално одржавање

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Предмет Дигитални уређаји и рачунари организован је кроз три веће целине. Први део Компоненте дигиталних система представља надградњу програма из области дигиталне електронике у оквиру предмета Електроника у другом разреду. Са ученицима најпре обновити основне појмове обрађене у претходној години, а затим обрадити комбинационе мреже, секвенцијалне мреже, бројаче и аритметичка кола у оној мери колико је потребно за разумевање функције микропроцесора, микроконтролера и појединих компоненти персоналног рачунара. Област Микропроцесори и микроконтролери обрадити анализирајући процесоре у расположивим персоналним рачунарима у школи. Обратити пажњу на објашњење коришћења и програмирања микроконтролера.

Највише пажње посветити трећој области - Рачунари. Посебно инсистирати на практичном упознавању ученика (кроз лабораторијске вежбе) са свим компонентама и њиховом уделу у функционисању рачунара. У оквиру теме периферијски уређаји - интерфејси обрадити умрежавање (повезивање) рачунара са гледишта паралелне или серијске везе два рачунара ради размене података између њих и директне међусобне комуникације.

Оријентација овог предмета је пре свега ка упознавању хардвера. У остваривању тема из системског софтвера навести врсте софтвера који се могу срести у персоналним рачунарима. У оквиру лабораторијских вежби из те области

(инсталација, тестирање) користити по могућству неки од професионалних програма за анализу прикључака периферних јединица, самих уређаја и медијума, као и анализу постављеног SET UP програма рачунара и тестова из самог BIOS-а.

Лабораторијске вежбе обављати у рачунарској учионици. По могућству оформити и рачунарску радионицу где би се рачунари могли склапати, расклапати, тестирати и ученици обучавати за дијагностику кварова и њихово отклањање. Лабораторијске вежбе радити у блоку од три часа. Кабинет - радионицу за сервисирање рачунара опремити довољним бројем комплета и мерних инструмената тако да највише два ученика раде заједно предложене радње. После сваке вежбе ученици пишу извештај о раду који садржи неопходне цртеже, опис вежбе, основне задатке, коришћен прибор, тестове, методе и закључке. Инсистирати да, по могућству, ученици извештаје раде на рачунару.

ОСНОВЕ АУДИОТЕХНИКЕ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ образовно васпитног рада предмета Основе аудиотехнике је стицање основних знања о звуку и појавама у акустици, као и начину његове обраде, записа и репродукције.

Задаци образовно-васпитног рада:

- утврђивање знања о особинама звука, појавама у акустици и карактеристикама звучног сигнала;

- упознавање са електроакустичким претварачима;

- стицање сазнања о аналогном запису звука;

- упознавање са дигитализацијом аудио сигнала и форматима дигиталног записа;

- стицање основног знања о раду у тонском студију.

III РАЗРЕД

(2+1 час недељно, 70+35 часова годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

АКУСТИКА (17)

Звучни извори и природа звука. Параметри таласа и средине кроз коју се он простире. Доплеров ефекат. Интензитет звука и звучна снага. Децибели. Промена интензитета са углом зрачења. Рефлексија. Рефракција. Дифракција. Стојећи таласи. Резонанса са стојећим таласима. Хелмхолцови резонатори. Фактор доброте акустичких резонатора. Ударни талас. Спектрална анализа и синтеза звука.

Формирање и карактеристике људског гласа. Чуло слуха. Субјективне јединице у акустици. Диференцијални праг чујности. Маскирање звука. Просторни осећај звука. Архитектонска акустика. Време реверберације.

МИКРОФОНИ (10)

Особине микрофона (осетљивост dBV/Pa, ефикасност dBm/Pa, ниво шума у dBV, THD, фреквентна карактеристика, карактеристике директивности; неусмерена, двосмерна, кардиоидна, хиперкардиоидна, лимасон и степен директивности. Неусмерени микрофони; угљени, пиезоелектрични, кондензаторски, електрет, електродинамички, електромагнетни, пиезорезистивни и са интегрисаним колом. Двосмерни микрофони; електродинамички са траком, електромагнетни са штампаном траком. Једносмерни микрофони; са двојном траком, са траком и калемом. Врло усмерени микрофони; двосмерни и једносмерни микрофони вишег реда, штап микрофони. Стереофонски микрофони; коинцидентни (XY, MS), ORTF, NOS, Фолкнер конфигурација, бинаурално снимање, AB систем, снимање са 3 и са 4 микрофона.

ЗВУЧНИЦИ (5)

Карактеристике звучника. Електродинамички звучници. Електромагнетни звучници. Пиезоелектрични звучници. Електростатички звучници. Звучне кутије и звучник са левком. Постављање звучника.

АНАЛОГНО МАГНЕТНО СНИМАЊЕ (4)

Особине феромагнетних материјала. Магнетне траке и магнетне главе. Формати снимања. Снимање, брисање и репродукција. Шум, преслушавање и изобличења. Динамичка редукција шума, аналогни долби системи; блок дијаграми и спектралне карактеристике Dolbi A, Dolbi B и Dolbi C система. Редукција изобличења. Едитовање. Механика магнетофона.

СТУДИЈСКА ТЕХНИКА (6)

Карактеристике разних типова тонских студија (за камерну музику, балетска извођења, синфонијски оркестар и велике концертне дворане). Емисиони радио и ТВ студио. Филмски студио. Директан, рефлектован звук и реверберација у студију. Фреквентна карактеристика и импулсни рефлектограм студија. Ниво шума, ниво звука за говор и музику. Микрофони калибрисани за мерење директног и за мерење дифузног звука. Звучна изолација. Контролна соба у тонском студију. Типови контролних соба и њихове карактеристике. Импулсни рефлектограм контролне собе. Поправљање карактеристике система за мониторинг помоћу еквилајзера.

ДИГИТАЛНА ОБРАДА АУДИО СИГНАЛА (10)

Конверзија из аналогног у дигитални облик сигнала: филтрирање, одабирање (Никвистова теорема), задржавање и A/ДD конверзија. Конверзиони кодови. Корекција грешке. Однос сигнал шум и маскирање шума квантизације. A/D Конвертори. Паралелни A/D конвертор. Секвенцијални паралелни A/D конвертор.

A/D конвертор са интегратором. A/D конверзија сукцесивним апроксимацијама. Конверзија из дигиталног у аналогни облик. D/A ковертори. Нелинеарна квантизација. Квантизација са лебдећом тачком. Диференцијални PCM сигнал, делта модулација и делта-сигма модулација. Обрада сигнала у дигиталном облику. Дигитални филтри.

КОМПАКТ ДИСК (10)

Карактеристике компакт диска, запис и читање. Кодовање код компакт диска. Оптика компакт диска. Серво системи компакт диска. Декодовање сигнала. Штампање CD-а, CD-R, CD-RW. Мини диск. Карактеристике. Начин записивања и читања. Анти-шок меморија.

DVD (8)

Могућности DVD-а. Компресија видео сигнала. Формати DVD-а. Верзије DVD-а. Хибридни дискови. Врсте хибридних дискова. Кодовање. BR-DVD. Карактеристике. Оптика. Верзије.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (35)

1. Прост звук, сложен звук, ниво звука у децибелима

2. Аудиометрија (испитивање чула слуха)

3. Снимање карактеристика микрофона (електродинамички, капацитивни)

4. Снимање карактеристика звучника

5. Мерење изобличења сигнала

6. Појачавачи класе A, B, AB

7. Излазни степен појачавача

8. Кола за регулацију боје тона (графички еквилајзер)

9. Кола за мешање сигнала више извора (аудио миксета)

10. Дигитална обрада сигнала (симулација у MATLAB-у на дигиталним филтрима, симулација појачавача, NF филтра, VF филтра, филтра пропусника опсега, компресора, експандера, диференцијатора, интегратора, кола за кашњење).

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Ученике треба упознати са основним акустичким појмовима, као и начином рада различитих акустичких уређаја. Скраћено обновити основне појмове акустичке физике. Рад чула слуха обрадити информативно. Обратити пажњу на спектралну анализу сигнала, еквифонске линије и маскирање звука да би ученици могли да разумеју како се врши смањење брзине протока информација дигиталног сигнала. Потребно је повезати објективне и субјективне јединице за јачину звука и практично

показати или објаснити начин њиховог мерења. Архитектонску акустику обрадити информативно, али са освртом на апсорпцију и реверберацију како би се могло разумети озвучавање просторија.

Карактеристике микрофона (излазни напон, осетљивост, ефикасност, динамички опсег и изобличења) изразити у децибелима и дати ознаке које се за њих користе у спецификацијама. Треба објаснити принципе рада различитих електроакустичких претварача и за сваки тип микрофона начине промене његове карактеристике директивности. Високоусмерене микрофоне обрадити информативно, али обратити пажњу на стереофонске микрофоне и њихово постављање. Аудио појачаваче обрадити повезано са микрофонима и повезати са градивом електронике као и са лабораторијским вежбама.

Аналогно магнетно снимање звука такође обрадити информативно, а много више пажње посветити дигиталној обради аудио сигнала и медијумима за дигитално снимање звука (различитим врстама оптичких дискова). У оквиру лабораторијских вежби осмислити неколико вежби коришћењем програма MATLAB са симулацијом појединих уређаја аудиотехнике.

Лабораторијске вежбе из овог предмета изводити у лабораторији за аудиотехнику и у рачунарској учионици (за извођење вежби са симулацијама), при чему би највише два ученика требало да раде на једном рачунару. Вежбе планирати у блоку од три часа. Након сваке вежбе ученици треба да ураде извештај о изведеној вежби који ће садржати задатак, начин остваривања, коришћене инструменте и прибор, као и резултате рада и закључке. По могућству инсистирати да извештаји буду урађени коришћењем рачунара.

ОСНОВЕ ВИДЕОТЕХНИКЕ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ образовно-васпитног рада предмета Основе видеотехнике је да ученици стекну знања о основним принципима аналогне и дигиталне телевизије, као и уређајима за обраду, снимање и приказивање телевизијске слике.

Задаци образовно-васпитног рада:

- упознавање ученика са основним принципима претварања слике у аналогни и дигитални сигнал;

- упознавање ученика са основним принципима обраде слике;

- упознавање ученика са основним принципима снимања аналогног и дигиталног видео сигнала;

- упознавање ученика са врстама и карактеристикама уређаја за приказивање телевизијске слике;

- оспособљавање ученика за самостално практично коришћење различитих уређаја из области видеотехнике.

III РАЗРЕД

(3+2 часа недељно, 105+70 часова годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

УВОД (2)

Развој телевизије. Принцип преноса слике на даљину. Дигитална телевизија и мултимедији. Јавни информациони и интерактивни мултимедијални сервиси. Кућни мултимедијални центар. Индивидуални корисници - мобилна телевизија.

ПЕРЦЕПЦИЈА БОЈЕ У ТЕЛЕВИЗИЈИ (8)

Особине светлости и чула вида значајне за телевизију. Трихроматска природа опажања боја. Крива осетљивости ока. Сјајност боја и засићење боје. Контраст. Гама фактор система. Grasman-ови закони. Колориметар. Стандардни извори беле светлости. Адитивно мешање светлости. Суптрактивно мешање боја. Једначина смеше светлости. Криве за мешање боја стандардног посматрача. Векторска представа боја. Стандардни CIE систем. Заједничко представљање сва три колориметријска податка.

КАРАКТЕРИСТИКЕ ВИДЕО СИГНАЛА (10)

Анализа ТВ слике. Сензори слике. CCD сензори слике IT, FT, FIT, HAD. Параметри за оцену квалитета сензора слике. Резолуција телевизијског система. Вертикална резолуција. Хоризонтална резолуција. Одређивање максималне учестаности видео сигнала. Спектар видео сигнала.

ПРЕТВАРАЊЕ СЛИКЕ У БОЈИ У АНАЛОГНА ЕЛЕКТРОНСКЕ СИГНАЛЕ (20)

RGB компоненте видео сигнала. YUB компоненте видео сигнала. Композитни облици видео сигнала. PAL систем. Генератор синхронизационих импулса. Учестаности PAL сигнала. Карактеристични таласни облици видео сигнала у PAL систему. Радио-дифузни пренос слике и тона. Амплитудна модулација носиоца слике. Фреквентна модулација носиоца тона. Однос учестаности носиоца слике и тона. Телевизијске норме и телевизијски канали. Редукција амплитуде хроминентних сигнала. Колориметријски стандарди који се користе у телевизији.

ПРЕТВАРАЊЕ СЛИКЕ У БОЈИ У ДИГИТАЛНЕ ЕЛЕКТРОНСКЕ СИГНАЛЕ (10)

Формирање дигиталног видео сигнала. Одмеравање, квантовање и кодовање. Интернационални стандард ITU-R BT.601 за дигитализацију компонентних видео сигнала. ITU-R BT.709 препоруке за компонентни дигитални HDTV. Дигитализација композитног PAL сигнала.

ГЕНЕРИСАЊЕ И ОБРАДА СЛИКЕ У РАЧУНАРУ (10)

Дигитални формати слике. Резолуција дигиталне слике. Приказивање текста на рачунарском монитору. Видео картице. Електронска графика, дигитална обрада слике 2D и 3D моделовање. Дигитална монтажа, анимација, просторна и временска манипулација сликом. Виртуелни студио.

КОМПРИМОВАЊЕ ВИДЕО СИГНАЛА (5)

Интрафраме и интерфраме компримовање са естимацијом сјајности и покрета. Фамилија MPEG група за компресију за мултимедијалне примене. DVB стандард MPEG-2 MPML параметара.

МАГНЕТОСКОПИ (3)

Принципи магнетног снимања и репродукције видео сигнала. Формати магнетоскопа. Дигитални магнетоскопи.

ВИДЕО ДИСКОВИ (2)

Принцип снимања података на оптички диск. Принцип очитавања података са оптичког диска. Примена оптичких дискова у мултимедијима.

СПРЕЗАЊЕ ДИГИТАЛНИХ УРЕЂАЈА (5)

Међународни стандард ITU-R BT.656. Серијски дигитални интерфејс SDI/SDTI.

ВИДЕО СЕРВЕРИ (2)

Дигитални ТВ центар. Оперативни рад у видео-сервер окружењу са централизованом и дистрибуираном меморијом. Компјутеризована и умрежена архива. Компјутеризовани и умрежени ДЕСК.

ПАКЕТИЗАЦИЈА КОМПРИМОВАНОГ ТВ ПРОГРАМА И ТРАНСПОРТНИ СТРИМ (3)

Формирање програмског и транспортног стрима. Стандарди за пренос DVB сигнала, DVB-T, DVB-S, DVB-S.

УРЕЂАЈИ ЗА ПРИКАЗИВАЊЕ ТЕЛЕВИЗИЈСКЕ СЛИКЕ (25)

ТВ монитори, врсте и намене; класични са катодном цеви, са равним екраном TFT, LCD (Liquid Crystal Displays), PDP (Plazma Display Panel), VGS (BVideo Graphics Array) и други. ТВ пријемници са катодном цеви, класични и дигитализовани. Пријемне антене. Тјунери VHF, UHF, Тјунери са SAW филтром. Дигитални Set-top-box. Сателитски тјунер. Временске базе, вертикални и хоризонтални отклон, видео део, аудио део, напајање, високонапонска јединица, даљински управљач, микроконтролер, телетекст декодер и друге компоненте ТВ пријемника. ТВ пријемници са плочастим LCD и PDP екраном. Видео пројектори, разне врсте и намене. Примена видео пројектора у рачунарским мултимедијалним презентацијама.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (70)

1. Дигитални камкордер са диском; упознавање са деловима и техничким карактеристикама.

2. Анализа оптичког система камере. Особине светлости и чула вида значајне за телевизију, трихроматска природа опажања боја. Адитивно мешање светлости. Дихроидна призма у камери. Стандардни извори беле светлости. Оптички зум.

3. CCD сензори у камери. Анализа ТВ слике. Електронски РГБ примари. Вертикална и хоризонтална резолуција телевизијског система.

4. Формирање YUV компоненти видео сигнала у камери - луминентног сигнала и сигнала разлике боја помоћу линеарне матрице. Основна једначина у телевизији.

5. Композитни облици видео сигнала. (Анализа карактеристичних таласних облика PAL сигнала у хоризонталном и вертикалном домену).

6. Дигитални видео излаз са дигиталног камкордера. Интернационални стандард ITU-R BT.601 за дигитализацију компонентних видео сигнала.

7. Оперативни рад са дигиталним камкордером; техника снимања и репродукција снимка са диска у рачунару.

8. Електронска графика. Генерисање 2D слике и текста у рачунару.

9. Пријемне антене

10. Хипербанд тјунер

11. МФ степен

12. Аутоматска регулација појачања

13. Тонски канал

14. Вертикална временска база

15. Хоризонтална временска база

16. Примена колор бар генератора

17. ПАЛ декодер

18. Мрежни степен ТВ пријемника

19. Set-Top-Box, техничке карактеристике, пријем и анализа DVB-T програма.

20. Високонапонска јединица

21. 12 C bas

22. Даљинско управљање ТВ пријемником

23. Телетекст

24. CD-TFT екрани

25. Уређаји за пријем сателитске телевизије

26. Видео пројектор. Оперативни рад и приказивање мултимедијалних презентација.

27. Снимање кратких филмова - видео и аудио прилога, у школи, парку, на улици.

28. Нелинеарна монтажа снимљених видео, аудио и графичких материјала на рачунару и снимање тих мултимедијалних садржаја на CD и DVD.

29. Школски мултимедијални центар. Упознавање са свим уређајима, умрежењем преко кућне видео магистрале (Fire Wire) и оперативним радом.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

У уводном делу овог предмета објаснити основе преноса слике на даљину, а посебну пажњу посветити дигиталној телевизији као актуелном облику преноса слике. Затим објаснити особине светлости и колориметрију ради лакшег разумевања принципа обраде слике и рада уређаја из области видеотехнике. У оквиру лабораторијских вежби прве часове посветити особинама светлости и чула вида. Објаснити их упознавањем ученика са дигиталним камкордером и његовим оптичким системом.

Затим објаснити принцип претварања слике у аналогни и дигитални сигнал. Посебну пажњу посветити поређењу та два принципа формирања електронских сигнала и предностима које доноси дигитализација. Указати на општу тенденцију увођења дигиталне телевизије, а затим пажњу посветити генерисању и обради слике у рачунару, компресији видео сигнала, пакетизацији и транспорту ТВ програма у том облику.

Поступак снимања видео сигнала помоћу магнетоскопа обрадити информативно (аналогни облик сигнала), а затим указати на знатно једноставније снимање сигнала у дигиталном облику на оптичке дискове.

Објаснити функционисање дигиталног ТВ центра и предности рада ТВ центра у видео-сервер окружењу са компјутеризованим и умреженим ДЕСК-ом. У оквиру лабораторијских вежби ученицима организовати посету најближем ТВ центру ради практичног упознавања са технологијом производње ТВ програма, његовим емитовањем и дистрибуцијом.

Посебну пажњу посветити упознавању ученика са савременим уређајима за приказивање ТВ слике. Најпре почети са ТВ мониторима различите врсте (CRT, TFT LCD, PDP), затим увести појам тјунера и ТВ пријемника, set-top-box уређаја, видео пројектора и других уређаја те врсте. На лабораторијским вежбама ученике оспособити за њихову практичну примену.

У оквиру лабораторијских вежби ученицима на крају програма поставити задатак да направе самостални аудио или видео пројекат по свом избору (могу се организовати

и тимови ученика за остваривање већег пројекта). Тим пројектом ученици треба да покажу стечена знања и способности у оквиру овог и других стручних предмета.

Лабораторијске вежбе изводити у оквиру лабораторије за Основе видеотехнике и лабораторије за мултимедију. Организовати их у блоку од три часа. Најбоље би било да се у оквиру лабораторије за мултимедију формира школски мултимедијални центар са рачунарима и опремом за видеотехнику ради обављања лабораторијских вежби из Основа видеотехнике и предмета из области мултимедије.

МУЛТИМЕДИЈАЛНИ СЕРВИСИ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ образовно-васпитног рада предмета Мултимедијални сервиси је стицање основних знања о мултимедијалним мрежама, сервисима и апликацијама.

Задаци:

- развијање интересовања ученика за мултимедијалну технику и мултимедијалне сервисе различите врсте;

- стицање основних знања о различитим врстама мрежа за пренос података;

- стицање основних знања о рачунарским мрежама;

- стицање основних знања о глобалном Интернету;

- упознавање са основним Интернет апликацијама;

- стицање основних знања о Интернет мултимедији;

- стицање основних знања која ће ученицима послужити као основа за даљу надградњу и савладавање стручних предмета у IV разреду.

III РАЗРЕД

(2+0 часа недељно, 70+0 часова годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

МРЕЖЕ ЗА ПРЕНОС ПОДАТАКА (15)

Увод. Појам података, размена података. Мреже за пренос података, врсте мрежа. Мреже са комутацијом канала и комутацијом пакета. Јавне и приватне мреже. Мреже интегрисаних сервиса. Концепција ISDN-а. Ускопојасни и широкопојасни ISDN. Пренос података у ISDN-у. ISDN протокол. Мултисервисне широко-појасне мреже. Синхрони - STM и асинхрони - ATM трансфер података. Конфигурација мултисервисне широкопојасне мреже. Функције и сервиси широкопојасне мреже. Бежичне мреже. Основне бежичне технологије. Стандарди бежичних технологија.

Врсте бежичних мрежа. Радио/ТВ дифузне мреже. Блок шема радио/ТВ дифузног система. Пренос радио и ТВ сигнала у дигиталном облику. Интегрисани сервиси дигиталног радија и телевизије.

РАЧУНАРСКЕ МРЕЖЕ (20)

Значај рачунарских комуникација. Подела рачунарских мрежа (LAN, MAN, WAN). Локалне рачунарске мреже (LAN). Топологија. Начин приступа. Етхернет. Стандарди за локалне мреже. Компоненте локалних мрежа и повезивање. Архитектура рачунарских мрежа. ISO/OSI референтни модел слојевите архитектуре. Функције. Појам протокола. Мрежни софтвер и потребе за протоколима. Примери комуникационих протокола. Мрежна активна опрема. Сервери, радне станице, рутери, мостови. Интернет приступне мреже. Модеми, изнајмљене линије (DSL, ADSL), кабловски дистрибутивни системи (KDS), бежични приступ, оптика у приступу.

ГЛОБАЛНИ ИНТЕРНЕТ (12)

Интернет. Историјат и значај Интернета. Организација мреже. Хетерогене мреже и системи (subnet, router, host). IP адресе. IP датаграми. TCP/IP протоколи. Рутирање. Протоколи за пренос (UDP, RTP/RTCP). Квалитет сервиса (QoS).

ИНТЕРНЕТ АПЛИКАЦИЈЕ (15)

Основни сервиси Интернета. Основне Интернет апликације. Клијент-сервер апликације (DNS - Domain Name System, FTP - Fyle Transfer Protocol). Електронска пошта (SMTP - Simpe Mail Transfer Protocol). World Wide Web (URL/HTTP, HTML). Интернет телефонија. Видеоконференције. Електронско пословање.

ИНТЕРНЕТ МУЛТИМЕДИЈА (8)

Мултимедијални садржаји на Интернету. Претраживање и приступ мултимедијалним садржајима. Streaming. Multicasting. Интерактиван приступ мултимедијалним садржајима.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Настава из овог предмета остварује се кроз две веће наставне области - Мултимедијалне мреже и Интернет.

У оквиру области "Мултимедијалне мреже" ученике најпре упознати са појмом количине података, размене података и општом блок шемом за пренос података, као и начинима преноса података. Навести основне врсте мрежа за пренос података и обрадити их на нивоу блок шеме и основног принципа рада. Посебно истаћи предности примене широкопојасних мрежа интегрисаних сервиса. Указати на предности преноса података бежичним мрежама. Радио/ТВ дифузне мреже са преносом сигнала у аналогном облику поменути само информативно, а посебну

пажњу посветити преносу аудио и видео сигнала у дигиталном облику и сервисима дигиталног радија и телевизије.

У оквиру "Рачунарских мрежа“ најпре истаћи значај рачунарских комуникација. Посебну пажњу посветити начинима повезивања рачунара. Такође, треба навести хардверске и софтверске компоненте које рачунар мора имати за комуникацију са мрежом. Навести предности и мане појединих топологија. Оперативне системе који се користе поменути информативно.

Архитектуру рачунарских мрежа обрадити кроз ISO/OSI референтни модел слојевите архитектуре. Треба при том истаћи да је OSI (Open System Interconnection) међународни стандард предвиђен за међусобну комуникацију корисника који интерно користе различите протоколе, различиту опрему и интерфејсе. Протоколе дефинисати као скуп правила према којима се одвија комуникација између слојева истог нивоа. Навести основне компоненте активне мрежне опреме и њихову функцију у рачунарској мрежи. Затим направити преглед и поређење различитих начина приступа Интернету.

У области Интернет најпре упознати ученике са развојем и организацијом Интернета. Посебну пажњу посветити IP адресној шеми. Протокол TCP/IP и протоколе за пренос података, као и поступак рутирања обрадити информативно, а нагласити значај гарантованог квалитета сервиса. При обради Интернет апликација детаљно апликација обрадити основне сервисе - електронску пошту, дискусионе групе, пренос фајлова и алате за претраживање, а видеоконференцијске везе и електронско пословање информативно.

Посебну пажњу посветити Интернет мултимедији. Нагласити значај конвергенције Интернета и мултимедије и широке могућности примене глобалне светске рачунарске мреже за приступ мултимедијалним садржајима. Образложити начине дистрибуције тих садржаја корисницима - streaming и multicasting, истичући разлику између њих. Навести примере интерактивног приступа мултимедијалним садржајима, као и нове тенденције у развоју ових технологија.

УВОД У ТЕХНИКЕ МУЛТИМЕДИЈА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ образовно-васпитног рада предмета је стицање знања о основним компонентама мултимедијалног система као и врстама мултимедијалног садржаја.

Задаци образовно-васпитног рада:

- стицање основних знања о елементима мултимедијалног система и врстама мултимедијалног садржаја (текст, звук, слика, анимација, видео);

- стицање основних знања о начинима презентације мултимедијалног садржаја и њеним комбинацијама у мултимедијалном пројекту;

- стицање основних знања о примени мултимедије у Web дизајну.

III РАЗРЕД

(2+2 часа недељно, 70+70 часова годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

УВОД У МУЛТИМЕДИЈУ (4)

Појам мултимедије. Подручје примене мултимедије. Хипермедија.

ЕЛЕМЕНТИ МУЛТИМЕДИЈАЛНОГ СИСТЕМА (4)

Хардвер, платформе, периферије, интерфејси, дистрибуирани мултимедијални системи, улазни уређаји, излазни уређаји.

ВРСТЕ МУЛТИМЕДИЈАЛНОГ САДРЖАЈА (35)

Текст (рад са текстом и алати за обраду текста, OCR софтвер, PDF, фонтови).

Звук (формати звука, стандарди у компресији звука, систем за препознавање говора, синтеза говора из текста).

Слике (дигитално представљање слике, представљање боја, формати слика, принципи компресије слика - технике и стандарди).

Анимација (врсте компјутерске анимације, анимације на Web-у, интерактивне анимације).

Видео (формати видео записа, стандарди у компресији).

ПРЕЗЕНТАЦИЈА МУЛТИМЕДИЈАЛНОГ САДРЖАЈА (6)

Начини приказивања мултимедијалних садржаја. Снимање мултимедијалног садржаја (CD, DVD, хард диск).

МУЛТИМЕДИЈАЛНЕ АПЛИКАЦИЈЕ (6)

Комбинација више различитих мултимедијалних садржаја. Мултимедијални пројекти.

МУЛТИМЕДИЈА И ИНТЕРНЕТ (15)

Алати за World Wide Web. Дизајнирање за World Wide Web.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (70 часова)

1. Алати за обраду текста (4)

2. Коришћење OCR софтвера (2)

3. Креирање документа у PDF формату (4)

4. Конвертовање звука различитог формата (2)

5. Софтверски алати за обраду звука (20)

6. Прављење битмапираних слика (4)

7. Софтверски алати за обраду слика (20)

8. Креирање једноставних анимација (6)

9. Конвертовање видео сигнала различитог формата (2)

10. Креирање једноставних Web страница (6)

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Ученике треба упознати са појмом мултимедија. Ученицима набројати подручја примене мултимедије уз посебан осврт на мултимедију на Web-у.

Ученике упознати са елементима мултимедијалног система, потребном хардверу за одређену врсту мултимедије. Поменути одређене улазне и излазне уређаје мултимедијалног система.

Приликом обраде врста мултимедијалног садржаја ученицима треба на конкретним примерима приказати рад са текстом, сликама, анимацијама и видео садржајем. Рад са текстом обрадити са могућношћу креирања текста у PDF формату, коришћење OCR софтвера и едитовање текста.

Ученицима показати различите формате звука и разлоге компресије звука. Показати начине конвертовања звучног записа из оригиналног формата у неки други формат записа (нпр. mp3 или Wav).

Ученицима показати начине представљања слика (битмапиране слике, векторска графика), као и представљање боја. Формате слика и разлике у форматима меморисања слика приказати на конкретном примеру. Обрадити актуелне формате слика (BMP, GIF, JPEG, TIF). Објаснити принципе компресије слика - технике и стандарде.

Приликом упознавања ученика са врстама анимација посебни акценат ставити на анимације на Web-у (Shockwave Flash, GIF анимације). Информативно упознати ученике са интерактивним анимацијама.

Видео формате (MPEG, MJPEG, AVI, DV, RM, DivX) објаснити информативно, као основа за даље проучавање у предметима четвртог разреда. Такође информативно приказати стандарде у компресији видео записа.

У начину презентовања мултимедијалног садржаја поменути уређаје који служе за приказивање мултимедијалног садржаја (ТВ, радио, видео пројектори и други).

У оквиру лабораторијских вежби оспособити ученике за рад у неком од актуелних програмских пакета за обраду слике и обраду звука. Сваком од ових програмских пакета посветити по двадесетак часова.

У програмском пакету за обраду слике обрадити следеће области: величину и резолуција слике, креирање нових слика, отварање и увођење слика, радни простор, палете са алаткама, подешавање осветљаја, контрасте, боје, оштрину слика, слојеве слика, коришћење филтара за специјалне ефекте, припрему слика за Web (оптимизација), излазне формате.

У програмском пакету за обраду звука обрадити следеће области: радни простор, палету са алаткама, обраду звука (подешавање нивоа, еквилајзера, филтрирање шумова), снимање звука, специјалне ефекте, конверзију оригиналног материјала у неки други формат звука, резање аудио дискова, излазни формат.

Ученицима показати могућност комбиновања различитих мултимедијалних садржаја и прављења једне мултимедијалне апликације и мултимедијалних пројеката.

МУЛТИМЕДИЈАЛНЕ КОМУНИКАЦИЈЕ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставе је систематизација знања о системима за аудио-видео комуникацију и дистрибуцију мултимедијалног садржаја.

Задаци:

- стицање основних знања о кодовању и форматима аудио-видео датотека;

- стицање основних знања о мултисервисним мрежама;

- стицање основних знања о мултимедијалном транспорту у мултисервисним мрежама;

- упознавање са основним мрежним дистрибуираним апликацијама;

IV РАЗРЕД

(3+0 часа недељно, 93+0 часова годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

ДИГИТАЛНИ АУДИО-ВИДЕО ФОРМАТИ (10)

Дигитална обрада и кодовање аудио-видео сигнала. Особине дигиталних аудио-видео сигнала. Захтеви обраде и складиштења. Перцептуалне особине људског чула слуха-вида. Основе технике перцептуалног компримовања и кодовања. Продукциони и дистрибуциони формати. JPEG, MPEG, AVI, DV, CD/DVD.

МРЕЖНЕ МУЛТИМЕДИЈАЛНЕ КОМУНИКАЦИЈЕ (65)

Транспорт аудио-видео формата. Заштитно кодовање, паковање и крипто-заштита. Протоколи (IP/TCP/UDP, OSPF/DVMRP, RTP/RTSP/RTCP, SIP/SDP/SAP, multicasting). Сигнализација (успостављање везе, управљање протоком података). Мултиплексирање и агрегација мрежног саобраћаја. Технике гарантовања квалитета сервиса (QoS) и резервација мрежних ресурса. Мултисервисне телекомуникационе мреже. Дифузне радио/ТВ и мобилне целуларне мреже. Контрибуционе и дистрибуционе мреже. (Антенски системи). Хибридне мреже кабловске телевизије. Широкопојасне приступне мреже.

МУЛТИМЕДИЈАЛНИ СЕРВИСИ И АПЛИКАЦИЈЕ (15)

Дистрибуирани мултимедијални системи. Клијент-сервер системи. Multicasting системи. Комуникациони подсистем. Рачунарски подсистем. Информациони подсистем. Дистрибуиране апликације. Управљање улазом-излазом. Управљање меморијом. Управљање датотекама. Протоколи, сервиси и стандарди. Видеоконференције. Аудио/Видео-на-захтев. Дигитални радио и телевизија. Интерактивна телевизија.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Основна наставна област овог предмета су Мрежне мултимедијалне комуникације, које су основна инфраструктура за сервисе и апликације. Дигитални аудио-видео формати се појављују као основа саобраћаја у мрежама и преноса између апликација.

У оквиру области дигитални аудио-видео формати ученике најпре упознати са појмом мултимедијалних датотека и комуникација. Мултимедија подразумева интегрисану манипулацију дискретним медијима (као што су текст и графика) и најмање једним континуалним медијумом (аудио, говор, музика, видео). Мултимедијални садржај је дигитализован, форматиран и припремљен за пренос. Мултимедијалне комуникације се баве преносом, протоколима, сервисима са дискретним и континуалним медијима у дигиталним мрежама.

У оквиру области Мрежне мултимедијалне комуникације ученицима представити као хијерархијски систем. Мултимедијалне апликације формирају интерактивно окружење за кориснике, Када рачунар захтева податке са удаљеног сервера, мултимедијални подаци се мултиплексирају у транспортују кроз мултисервисну мрежу. Количина података аудио-видео формата је изузетно велика, неопходно је компримовање дигиталних података како би се смањио проток и кашњење. При томе се постављају ограничења како би се осигурао захтевани квалитет сервиса за крајњег корисника. Одржавање гарантованог квалитета сервиса је основна разлика мултимедијалних комуникација у односу на традиционалне телекомуникације.

Технологије и стандарди за мултимедијалне системе се брзо развијају, тако да је ученике неопходно упознати са основним захтевима апликација и карактеристикама расположивих технологија и развијених стандарда.

У оквиру области Мултимедијалне сервиси и апликације ученицима описати комуникациони, рачунарски и информациони подсистем. Рачунарски систем обухвата мултимедијалну платформу, оперативни систем и алате за продукцију и обраду мултимедијалног садржаја. Информациони систем представља сервер, архиве и мултимедијалне базе података. Са посебном пажњом идентификовати и објаснити ове подсистеме код одабраних апликација: видеоконференције, аудио/видео-на-захтев и дигитални радио и телевизија.

ПРОИЗВОДЊА МУЛТИМЕДИЈАЛНОГ САДРЖАЈА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ образовно-васпитног рада предмета је стицање основних знања из савремене аудио/видео продукције и техникама обраде и монтаже аудио и видео сигнала, како би се ученици који заврше ово занимање могли укључити у рад савремених електронских медија, бизниса и маркетинга.

Задаци образовно-васпитног рада:

- стицање основних знања о савременом ТВ судију и свим пословима који се обављају у њима (рад са камером, контрола светла, тонска режија, видео режија, главна режија, аудио и видео монтажа);

- стицање основних знања о техници снимања и репродукцији звука;

- стицање основних знања о снимању и репродукцији статичких и динамичких видео садржаја;

- стицање основних знања о увођењу аудио и видео сигнала у рачунар, као и техници нелинеарне аудио и видео монтаже;

- стицање способности за самосталну обављање постпродукције.

IV РАЗРЕД

(2+2 часа недељно, 62+62 часа годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

ОСНОВЕ САВРЕМЕНЕ АУДИО/ВИДЕО ПРОДУКЦИЈЕ (20)

ТВ студио, основна студијска опрема, повезивање уређаја, контрола светла, тонска режија, видео режија, главна техничка контрола, остваривање програма и врсте програма у студију, линеарна и нелинеарна монтажа, вишеслојне покретне слике.

УРЕЂАЈИ ЗА СНИМАЊЕ И РЕПРОДУКЦИЈУ АУДИО САДРЖАЈА (10)

Основне технике снимања звука. Озвучавање просторије. Репродукција звука. Повезивање микрофона и звучника. Уређаји за снимање и репродукцију звука. Аудио миксовање.

УРЕЂАЈИ ЗА СНИМАЊЕ И ПРИКАЗИВАЊЕ СТАТИЧКОГ И ДИНАМИЧКОГ ВИДЕО САДРЖАЈА (10)

Уређаји за снимање (камера, дигитални фотоапарат). Подешавање камере. Постављање расвете. Меморисање слике. Врсте излазног сигнала. Уређаји за приказивање видео садржаја (ТВ, видео пројектори). Видео миксовање.

УВОЂЕЊЕ АУДИО И ВИДЕО СИГНАЛА У РАЧУНАР (4)

Начини повезивања камере са рачунаром. Врсте улаза у рачунар. Синхронизација аудио и видео сигнала.

ЗАВРШНА ПРОДУКЦИЈА (18)

Нелинеарна аудио и видео монтажа. Обрада покретне слике (специјални ефекти) Постпродукција. Компресовање видео сигнала. Оптимизација видео и аудио датотека за ЦД и ДВД.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (62 часа)

1. Телевизијски студио

2. Видео режија

3. Тонска режија

4. Тонски студио

5. Озвучавање просторије

6. Повезивање микрофона и звучника

7. Подешавање ТВ камере и снимање

8. Повезивање камере са рачунаром

9. Обрада слике у рачунару

10. Обрада тона у рачунару

11. Монтажа слике и тона у рачунару

12. Оптимизација видео и аудио датотека за CD и DVD

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Ученике упознати са концепцијом ТВ студија. Објаснити улогу тонске режије, видео режије и главне техничке контроле. Упознати ученике са начинима остваривања ТВ

програма и врстама ТВ програма у студију. Информативно објаснити ученицима основне делове сваког ТВ студија и опреме у ТВ студију.

Ученике упознати са основним принципима снимања звука. Ученицима приказати оперативни рад са уређајима приликом снимања звука. Показати различите начине озвучавања просторије у зависности од намене (студио, концертна дворана, отворени простор...). Ученицима показати могућности повезивања звучника и микрофона. Уколико је могуће приказати могућности аудио миксовања више извора сигнала.

Ученике упознати са радом камере, подешавање камере, аутоматске контроле и корекције сигнала, камкордера, магнетоскопа. Објаснити значај правилне расвете просторије и различите начине постављања расвете у зависности од тога у кавом се простору врши снимање. Објаснити врсте излазних сигнала из камере (composite video-out, S-video-out, digital out).

Информативно обрадити уређаје за репродукцију видео садржаја (ТВ, видео пројектори). Препоручује се наставнику да новија квалитетнија решења излаже са већим бројем часова, на рачун оних која су већ застарела.

На практичним примерима показати различита повезивања са рачунаром, и дати предности и мане сваког од њих. Објаснити врсте аудио и видео улаза у рачунар и могућности директног повезивања са уређајима за снимање и репродукцију аудио и видео садржаја.

Приликом обраде и монтаже слике у рачунару у једном од одговарајућих програма за обраду видео сигнала, показати начине увођења видео сигнала у рачунар и касније у том програму извршити једноставне поступке нелинеарне монтаже. Показати могућности постпродукције при коначном остваривању и обради аудио и видео сигнала. Објаснити основне технике приликом монтаже видео сигнала, повезивање кадрова, убацивање одређених специјалних ефеката, титлова, одјавне шпице.

ПРИМЕЊЕНА АУДИО И ВИДЕО ТЕХНИКА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ образовно-васпитног рада предмета је стицање знања о методама и уређајима који користе аудио и видео изворе и претвараче.

Задаци образовно-васпитног рада:

- упознавање са принципима на којима се заснива рад аудио и видео уређаја, као и начинима и врстама њиховог практичног остваривања;

- стицање знања неопходних за прорачун елемената и карактеристика појединих уређаја из области примењене аудио и видео технике;

- обезбеђивање теоријске основе ученицима која ће им омогућити лако остваривање практичних задатака на пословима производње, подешавања, одржавања и поправке уређаја из области примењене аудио и видео технике.

IV РАЗРЕД

(3+1 час недељно, 93+31 час годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

УВОД (3)

Примена аудио и видео уређаја у системима посебне намене.

ВИДЕО НАДЗОР (3)

ТВ камере за видео надзор (CMOS, CCD камере). Преносни путеви видео сигнала. Карактеристике симетричних каблова у фреквентном опсегу до 5 MHz. Коаксијални каблови. Оптички преносни путеви. Бежични преносни путеви. Уређаји за контролу више видео сигнала. Снимање и контрола видео сигнала. Магнетни запис са успореним кретањем, корак по корак. Дигитални видео снимач са хард диском (блок шема и принцип рада). WAN и LAN мрежни улаз и излаз дигиталног видео снимача. Контрола и праћење видео сигнала са удаљеног места. PC као монитор и видео снимач.

СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОНСКЕ КОНТРОЛЕ И ОБЕЗБЕЂЕЊА (28)

Блок шема система електронског обезбеђења, извори аларма, сензори, алармна централа, дисплеј система, сирена светлосна бљескалица. Електронска заштита у аутомобилској индустрији (сензори потреса, заштита унутрашњег простора, алармна централа, предајник и пријемник алармне централе, појам пливајућег кода, додатни заштитни системи). Осетљивост система. Подешавање мирног стања. Избор учестаности. Поузданост рада и утицај спољашњих сметњи. Начини монтаже уређаја. Магнетни сталак са скидање беџева и бар-код поништавач.

УРЕЂАЈИ ЗА ЕЛЕКТРОНСКУ КОНТРОЛУ ПРИСТУПА И ОБРАДУ ПОДАТАКА (12)

Блок шема система и принцип рада. Улазна јединица и уређај за обраду и меморисање података. Начин приступа, шифратор, тач меморија, картични контакти и безконтактни приступ. Софтвер система. Електрична брава као извршни орган за остваривање приступа. Програматори код картичног система приступа. Програмирање картица. Улазно излазна јединица система, интерфејс за PC рачунар. Анализа једног система приступа.

ВИДЕО И АУДИО УРЕЂАЈИ ЗА СПЕЦИЈАЛНЕ НАМЕНЕ (11)

Интерфони и видеоинтерфони. Саставни делови видеоинтерфона. Видео системи за специјалне намене. Покретне камере, покретно постоље. Техничко решење даљинског управљања. Видео камере за подводна снимања и за визуелну контролу процеса који се обављају у агресивним срединама (висока температура, отровни гасови, и сл.). Видео камере за примену у медицини. Минијатурне камере високе резолуције, специфичност оптичких система.

ДИГИТАЛНИ ФОТОАПАРАТИ И ШТАМПАЊЕ ФОТОГРАФИЈА (8)

Дигитални фотоапарати. Електронски сензори слике. Резолуција, осетљивост. Појам оптичког и електронског зума. Меморисање непокретне слике. Видео излази код дигиталног фотоапарата. Монохроматски и колор штампачи ниске резолуције. Колор ласерски штампачи.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (31)

1. Видео камера са CMOS - чипом, монохроматска и колор анализа слике. Одређивање минималних и реалних светлосних извора

2. Видео камера са CCD - чипом, монохроматска и колор анализа слике, светлосни услови, реални и минимални

3. Објективи камера. Веза жижне даљине и угла гледања камере. Мерење угла код фиксних и варио објектива

4. Компјутерска картица са 4 улаза, инсталација подешавања, упоређење добијеног снимка са CMOS и CCD камере

5. IC пасивни сензори. Мерење осетљивости и угла са цртањем дијаграма за два различита сочива

6. IC баријера. Осетљивост мртве зоне, утицај спољашњих вештачких извора светлости на број лажних аларма

7. Видеоинтерфонски систем са два позива и електронском бравом. Повезивање, подешавање слике и јачине говора

8. Алармна централа. Повезивање шифратора и телефонске дојаве, програмирање истих према задатим параметрима

9. Контрола артикала. Подешено и раздешено осцилаторно коло. Осетљивост уређаја. Лажни аларми за раздешеност паралелног осцилаторног кола

10. Дигитални фото апарат. Мерење угла и оптичког зума. Сложеност слике и капацитет меморије

11. Систем за контролу приступа са шифратором. Подешавање шифре и одређивање броја погрешних приступа и блокаду система

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

У оквиру овог предмета ученике упознати са различитим врстама система који се заснивају на примени аудио и видео уређаја. Оспособити их за практичне задатке на пословима монтаже, подешавања, одржавања и поправке уређаја из области примењене аудио/видео технике. При остваривању програма обратити пажњу на потребна предзнања из сваке наставне области.

Област Видео надзор обрадити тако да ученици увиде специфичности и значај видео надзора. Посебну пажњу посветити остваривању савременог видео надзора, као и контроли и праћењу видео надзора са удаљеног места. Код уређаја за снимање, акценат ставити на одређивање параметара снимања и на начине претраживања и анализе снимака.

Област Системи електронске контроле и обезбеђења обрадити тако да ученици уоче области покривања сензора. Сензоре за противпожарну заштиту посебно обрадити. Системе електронске заштите обрадити кроз примере неких објеката (банке, различите установе, магацини). Посебну пажњу посветити обједињавању система видео надзора и електронске заштите.

У области Уређаји за електронску контролу приступа и обраду података систем обрадити на нивоу блок шеме и основе карактеристика појединих компонената система, као и најчешће коришћених софтверских апликација. Применити практична знања на примеру једног једноставнијег система .

У области Видео и аудио уређаји специјалне намене ученике упознати са различитим уређајима те врсте који се примењују у медицини, даљинском управљању, као и у специјалним условима (подводна снимања, процеси на високим температурама и сл.). Посебну пажњу посветити избору камера.

У области Дигитални фотоапарати и штампање фотографија нагласити знатно проширене могућности примене дигиталних фотоапарата као извора видео сигнала и уређаја за меморисања непокретне слике, као и савремене могућности примене штампача и других периферних уређаја којима се може управљати са даљине.

Лабораторијске вежбе изводити по могућству у блоку од 3 часа. На тај начин ће се обезбедити довољно времена за савладавање предвиђених лабораторијских вежби. У оквиру групе формирати више подгрупа са 2-3 ученика, како би се ученицима пружила могућност што самосталнијег рада.

Кад год је то потребно вежбе изводити помоћу рачунара.

СОФТВЕРСКИ МУЛТИМЕДИЈАЛНИ АЛАТИ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ образовно-васпитног рада предмета је стицање основних знања и способности за примену савремених софтверских мултимедијалних алата за креирање анимација и обраду видео сигнала.

Задаци образовно-васпитног рада:

- стицање основних знања о софтверским алатима и њиховој практичној примени за креирање анимација и убацивању звука и видео материјала у анимацију, као и креирање интерактивних анимација;

- стицање основних знања о софтверским алатима и њиховој практичној примени за обраду видео сигнала и монтирању видео материјала, као и изради DVD дискова.

IV РАЗРЕД

(0+2 часа недељно, 0+62 часа годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

СОФТВЕРСКИ АЛАТИ ЗА КРЕИРАЊЕ АНИМАЦИЈА (30)

Подешавање радног простора. Палета са алаткама. Timeline, Frame, Frame Rate. Слојеви у анимацији. Рад са објектном графиком. Креирање једноставних анимација frame-by-frame. Убацивање звука и видео материјала у анимацију. Креирање интерактивних анимација користећи Action Script. Излазни формат.

СОФТВЕРСКИ АЛАТИ ЗА ОБРАДУ ВИДЕО СИГНАЛА (32)

Радни простор. Израда секвенци и основе монтирања у реалном времену. Прелази. Боја и степен непровидности. Кретање. Специјални ефекти. Постпродукција. Основе монтирања видео материјала. Напредно монтирање (кадар по кадар, угњеждене и вишеструке секвенце). Титлови и одјавне шпице. Звук. Излазни формат. Израда DVD дискова.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Сваки од ових софтверских алата обрадити кроз један одговарајући програм по избору професора. У сваком од изабраних програма, објаснити основне функције које поседује програм, подешавање радног простора, палете са алаткама.

Ученицима у области "Софтверски алати за креирање анимација" на једном од одговарајућих програма показати основне функције датог програма. Објаснити појмове Timeline, Frame и Frame Rate. Са ученицима креирати једну једноставну анимацију типа frame-by-frame. На конкретном примеру извршити убацивање звука и видео материјала у анимацију, као креирање једноставних интерактивних анимација.

У области "Софтверски алати за обраду видео сигнала“ у једном од одговарајућих програма ученицима показати могућности увођења видео материјала у дати програм (из камере, са CD-а, DVD-а, са хард диска). Ученицима показати основе монтирања видео материјала, спајање више различитих видео записа, убацивање прелаза

између два кадра, убацивање специјалних ефеката у видео запис. Објаснити ученицима значај постпродукције. Остваривати једноставне примере слике у слици и спајање више различитих слика у једном видео запису. Ученицима показати могућност убацивања титлова и одјавне шпице у видео материјал. Показати могућност снимања видео материјала на CD-у и DVD-у.

ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИЗРАДА ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ образовно-васпитног рада предмета Пројектовање и израда техничке документације је стицање знања из области пројектовања и извођења радова на реализацији система и уређаја из области мултимедијалне технике.

Задаци образовно-васпитног рада:

- упознавање са начином израде идејног решења за неки уређај или систем из области мултимедије;

- упознавање са начином израде техничког решења система из области мултимедије коришћењем идејног решења;

- упознавање са начином израде главног пројекта неког система или уређаја из области мултимедије;

- обезбеђивање теоријске основе ученицима који ће им омогућити лако остваривање практичних задатака на пословима пројектовања система и уређаја из области мултимедије.

IV РАЗРЕД

(0+2 часа недељно, 62 часа годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

УВОД (2)

Потреба за израдом пројектне документације и пројекта изведеног стања ради лакшег планирања, извођења радова и одржавања система из области мултимедија. Врсте техничке документације. Технички подаци за уређаје и системе. Упутство за рад уређаја и система. Номенклатура и чување техничке документације.

ЗАХТЕВ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ (5)

Појмови: инвеститор, пројектант, надзорни орган, извођач радова, дозвола за градњу, технички преглед радова, употребна дозвола. Садржај захтева за пројектовање, технолошки процес, начин рада, величина простора у коме се реализује систем, атмосферски и технолошки услови, генерални производ система.

АЛАТ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ (12)

PC рачунари и инсталација програма. Израда датотеке симбола у мултимедијској техници. Начини цртања. Шеме повезивања уређаја. Напајање уређаја. Пример пројектовања и цртање пројекта на основу захтева за пројектовање.

ИЗРАДА ИДЕЈНОГ РЕШЕЊА (4)

Нацрт идејног решења. Разрада идејног решења и обрада технологије рада система. Реализација и решење пројектног захтева. Израда техничке документације идејног решења. Разрада захтева за пројектовање.

ИЗРАДА ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА (5)

На основу коригованог идејног решења, израда плана техничког решења. Избор уређаја, инсталација, распоред уређаја. Дефинисање цене инвестиције, варијанте решења технолошког циклуса.

ИЗРАДА ГЛАВНОГ ПРОЈЕКТА (18)

Израда пројектне документације главног пројекта на основу усвојеног техничког решења. Саставни делови пројектне документације, опис техничког решења. Предмер и предрачун. Укупна цена. Укупна инвестиција, техничка контрола, ревизија пројектне документације. Усаглашавање пројектне документације са осталим пројектима на истом систему, односно објекту. Разрада пројекта.

АНАЛИЗА ЗА ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА НА ОСНОВУ ГЛАВНОГ ПРОЈЕКТА (8)

Анализа потребног времена на основу пројектне документације. Начин извођења радова по технолошком реду. Начини за утврђивање стварне цене радова (цена рада, цена материјала). Форме понуде за извођење радова. Техничка обрада понуде.

ТЕХНИЧКИ ПРИЈЕМ РАДОВА (4)

Завршетак извођења радова. Обрада мерних резултата. Технички преглед радова, начини техничког прегледа, записник примедби.

ИЗРАДА ПРОЈЕКТА ИЗВЕДЕНОГ СТАЊА (4)

Израда пројекта стварног стања на основу техничког прегледа. Посебан осврт на стварно вођење инсталације, монтирање уређаја. Снимање стварног стања. Израда пројектне документације за објекте који су изведени без пројектне документације. Пример израде пројектне документације изведеног стања.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Уводни део предмета Пројектовање и израда техничке документације и област "Захтев за пројектовање" изводити као теоријску наставу, док би све остале делове требало изводити као комбинацију теоријске наставе и рада на рачунару. Целокупну наставу изводити на основу практичних примера. Ток наставе усмерити на две области: пројектовање и реализацију једног конкретног уређаја и пројектовање и

реализацију инсталација и комуникационих система. Сваки ученик треба да добије задатак да уради два пројекта (на основу захтева за пројектовање). Посебну пажњу посветити оспособљавању ученика да самостално изводе све кораке у изради тих пројеката.

У уводном делу ученике упознати са чињеницом да је при реализацији уређаја и система неопходна израда пројекта и пројектне документације ради лакшег извођења радова и каснијег одржавања система. У оквиру тога неопходно је дефинисати техничке податке и упутства за коришћење уређаја и система који се реализују.

У области "Захтев за пројектовање" ученике упознати са основном терминологијом која се среће при изради и извођењу пројекта, као и са садржајем захтева за пројектовање, технолошким процесом, начином рада, простором за реализацију, као и атмосферским и технолошким условима за његово извођење.

Област "Алат за пројектовање" представља практичну примену већ стеченог знања у коришћењу рачунара у претходним разредима. Ученике оспособити за инсталацију програма за пројектовање, израду датотека симбола, шема повезивања и напајања уређаја. Посебну пажњу обратити на формирање датотека симбола из области мултимедијалне технике и примењене аудио-видео технике (електронске контроле и обезбеђења). Препоручује се да се користи AUTOCAD, али је пожељно обрадити још неки од алата.

Област "Израда идејног решења" обухвата најпре реализацију нацрта идејног решења, а затим његову разраду и обраду технологије рада система ради дефинисања и израде техничке документације идејног решења. Конкретан рад сваког ученика на изради идејног решења такође базирати на два претходно дефинисана примера.

У области "Израда техничког решења" објаснити начин израде плана техничког решења на основу претходно реализованог идејног решења, затим начин избора и распореда уређаја, инсталација и других компонената система, понуду варијанти технолошког решења, као и процену цене инвестиције у реализацију пројекта.

На основу усвојеног техничког решења приступа се реализацији главног пројекта, чему је посвећена област "Израда главног пројекта". Ученике упутити у конкретну процену укупне инвестиције, техничке контроле, ревизију пројектне документације и њено усаглашавање са осталим пројектима на истом систему. Након примене тих поступака упутити их у начин даље разраде пројекта.

У области "Анализа за извођење радова на основу главног пројекта" објаснити начин анализе потребног времена за реализацију пројекта и детаљно дефинисање начина извођења радова и техничког прегледа, као и утврђивања стварне цене радова и материјала.

У области "Технички пријем радова" објаснити поступак обраде мерних резултата. Овај поступак реализовати укључивањем свих ученика, при чему ће они међусобно

један другом контролисати и прегледати пројектну документацију. Објаснити начин и значај вођења записника о свим евентуалним примедбама о изведеним радовима.

Област "Израда пројекта изведеног стања" дефинише начин израде пројекта стварног стања на основу изведеног техничког прегледа. У овој области такође објаснити поступак израде пројектне документације за уређаје и системе израђене без ње.

ПРАКТИЧНА НАСТАВА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ образовно-васпитног рада предмета Практична настава је упознавање ученика са принципима рада различитих аудио и видео уређаја, методама и поступцима који се примењују ради њиховог одржавања и поправке, затим са основним хардверским и софтверским компонентама које чине савремене мултимедијалне системе, као и са могућностима њихове практичне примене.

Задаци образовно-васпитног рада:

- практична провера и продубљивање теоријских знања из ускостручних предмета у трећем разреду овог занимања;

- стицање практичних знања која ће ученицима омогућити самостално обављање послова на производњи, одржавању, поправци и сервисирању различитих аудио и видео уређаја;

- стицање основних практичних знања која ће ученицима омогућити самостално креирање различитих мултимедијалних садржаја.

III РАЗРЕД

(60 часова)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

ОСНОВЕ АУДИОТЕХНИКЕ (20)

На блок настави ученици треба да се упознају са аудио уређајима и да кроз ову наставу прошире знања стечена на теоријској настави. Ученици треба да се упознају са уређајима који врше снимање, обраду и појачање аудио сигнала, њиховим повезивањем, постављањем (микрофона, звучника), коришћењем, конструкцијом као и најчешћим карактеристичним кваровима који могу да се појаве, као и отклањањем тих кварова.

ОСНОВЕ ВИДЕОТЕХНИКЕ (20)

Анализа ТВ слике. Сензори слике. Формирање дигиталног видео сигнала. Дигитални формати слике. Принципи магнетног снимања и репродукције видео сигнала. Принцип снимања података на оптички диск. Примена видео пројектора у рачунарским мултимедијалним презентацијама.

УВОД У ТЕХНИКЕ МУЛТИМЕДИЈА (20)

Елементи мултимедијалних система. Врсте мултимедијалних садржаја. Креирање слика. Промена величине и резолуције слике. Коришћење филтара за специјалне ефекте. Конверзија оригиналног материјала у неки други формат звука. Резање аудио дискова. Презентација мултимедијалног садржаја. Мултимедијалне апликације. Мултимедија и интернет.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Ученике треба упознати са основним акустичким појмовима и начинима рада различитих акустичких уређаја. Такође, ученици треба да науче да користе каталоге и да знају стандардне ознаке за карактеристике аудио уређаја.

Из видеотехнике блок настава треба да се базира на анализи ТВ слике, сензора слике, дигиталним форматима слике. Ученицима показати принципе магнетног снимања и репродукције видео сигнала као и принцип снимања података на оптички диск. Ученицима показати примену видео пројектора у мултимедијалним презентацијама.

На блок настави ученици треба да се упознају са врстама мултимедијалног садржаја. Кроз конкретне примере приказати начине обраде и приказивање текста, слике, аудио и видео садржаја. Ученици треба да науче креирање различитих мултимедијалних апликација, комбиновањем различитих мултимедијалних садржаја. Ученицима треба показати креирање једноставних Web страница и начине убацивања мултимедијалних садржаја на Web страницу.

Наставу у блоку треба организовати у току године тако да ученици раде у преподневној смени а професор у поподневној како се не би губили часови. За сваки радни дан наставе у блоку ученик је обавезан да води свој дневник рада. Наставу је могуће реализовати и на крају школске године (последње две недеље) у оквиру школе или ван ње, уколико постоји сарадња школе са одговарајућим социјалним партнерима.

IV РАЗРЕД

(90 часова)

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ образовно-васпитног рада предмета Практична настава је упознавање ученика са обављањем свих послова продукције у савременим електронским медијима, са

задацима реализације различитих мултимедијалних садржаја, као и са другим пословима у различитим областима примене аудио и видео уређаја.

Задаци образовно-васпитног рада:

- практична провера и продубљивање теоријских знања из ускостручних предмета у четвртом разреду овог занимања;

- обављање послова у продукцији мултимедијалних садржаја различите намене;

- стицање практичних знања која ће ученицима омогућити самостално обављање послова у области примене аудио/видео уређаја специјалне намене (видео надзор, системи електронске контроле и обезбеђења, електронске контроле приступа и евиденције;

- стицање практичних знања која ће ученицима омогућити самостално пројектовање и извођење радова на реализацији система и уређаја из области мултимедијалне технике.

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

ПРОИЗВОДЊА МУЛТИМЕДИЈАЛНОГ САДРЖАЈА (25)

Упознавање са организацијом рада и одељењима у телевизијском центру. ТВ студио, конструкција и опрема. Телекино, уређаји за репродукцију филма. Главна техичка контрола, пријем и предаја ТВ сигнала, контрола програма. Видео режија, улога и опрема. Тонска режија, оперативни рад са уређајима при снимању емисије. Повезивање са рачунаром. Обрада и монтажа слике у рачунару.

ПРИМЕЊЕНА АУДИО/ВИДЕО ТЕХНИКА (25)

Упознавање са системима видео надзора којим се прати саобраћај и улога камера на раскрсницама. Покретне камере. Рад камера у ноћним условима. Снимање и праћење саобраћаја у саобраћајним шпицевима. Улога видео надзора у поремећеним условима, у прекиду рада семафора. Упознавање са системима електронског обезбеђења у банкама. Програмирање комплексних система са више зона, искључивање појединих зона простора док су неки простори заштићени у оквиру једног система електронске заштите. Упознавање са сервисом и кваровима на системима видео надзора. Лажни аларми, отклањање узрока у оба система обезбеђења.

СОФТВЕРСКИ МУЛТИМЕДИЈАЛНИ АЛАТИ (25)

Слојеви у анимацији. Рад са објектном графиком. Креирање једноставних анимација frame-by-frame. Убацивање аудио и видео садржаја у анимацију. Основе монтирања видео садржаја. Убацивање титлова и одјавне шпице.

ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИЗРАДА ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ (15)

Захтев за пројектовањем. AUTOCAD алати за пројектовање. Израда идејног решења. Израда техничког решења. Израда главног пројекта. Технички пријем радова.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

У оквиру блок наставе ученик треба да се упозна са организацијом рада у ТВ центру и ТВ студију (аудио режија, видео режија, пријем и предаја ТВ сигнала). Такође, треба да се упозна са радом електронских камера, аутоматском контролом и корекцијом сигнала као и његовом дигитализацијом.

Ученике упознати са основним принципима нелинеарне монтаже.

Ученике упознати са основним елементима за реализацију видео надзора као и са оправком и сервисирањем уређаја.

Коришћењем једног од актуелних софтверских алата ученицима показати основне операције у креирању анимација и обради видео садржаја.

Ученицима поставити задатак да самостално пројектују и технички реализују један мултимедијални систем.

Наставу у блоку треба организовати у току године тако да ученици раде у преподневној смени а професор у поподневној како се не би губили часови. За сваки радни дан наставе у блоку ученик је обавезан да води свој дневник рада. Наставу је могуће реализовати и на крају школске године (последње три недеље) у оквиру школе или ван ње, уколико постоји сарадња школе са одговарајућим социјалним партнерима.

МАТУРСКИ ИСПИТ

Матурски испит у средњој стручној школи полаже се у складу са Правилником о плану и програму образовања и васпитања за заједничке предмете у стручним и уметничким школама ("Службени гласник СРС - Просветни гласник", број 6/90 и "Просветни гласник", бр. 4/91, 7/93, 17/93, 1/94, 2/94, 2/95, 3/95, 8/95, 5/96, 2/02, 5/03, 10/03, 24/04, 3/05, 6/05), у делу који се односи на садржај и начин полагања матурског испита.

А. Заједнички део обухвата предмет обавезан за све ученике средњих стручних школа, а према програму који је остварен у току четворогодишњег образовања:

1. Српски језик и књижевност (матерњи језик и књижевност, за ученике који су наставу имали на језику народности) - писмено.

Б. Посебни део матурског испита обухвата:

1. матурски практични рад са усменом одбраном рада,

2. усмени испит из изборног предмета.

1. Матурски практични рад састоји се из израде пројекта, израде дела уређаја, утврђивање квара или неисправности уређаја, сервисирања уређаја, реализације одређеног мултимедијалног садржаја коришћењем одговарајуће софтверске мултимедијалне апликације или израда пројекта и извођење радова на реализацији система и уређаја из области мултимедијалне технике.

Садржаји практичног рада дефинишу се из садржаја програма стручних предмета из следећих области карактеристичних за образовни профил електротехничар мултимедијалне технике:

- основе аудиотехнике;

- основе видеотехнике;

- производња мултимедијалног садржаја;

- примењена аудио и видео техника;

- софтверски мултимедијални алати.

Садржаји усмене провере знања проистичу из садржаја програма матурског практичног рада и односе се на знања из предмета (области) из којих је рађен матурски практичан рад.

2. У оквиру изборног дела ученик полаже један предмет по сопственом избору из групе предмета значајних за његову професионалну делатност или за даље образовање:

- Математика;

- основе аудиотехнике;

- основе видеотехнике;

- производња мултимедијалног садржаја;

- примењена аудио и видео техника;

- софтверски мултимедијални алати.

Поступак и организацију матурског испита треба разрадити посебним правилником у школи, а у складу са Правилником о плану и програму образовања и васпитања за заједничке предмете у стручним и уметничким школама ("Службени гласник СРС - Просветни гласник", број 6/90 и "Просветни гласник", бр. 4/91, 7/93, 1/94, 2/94, 2/95, 3/95, 8/95, 5/96, 2/02, 5/03, 10/03, 24/04, 3/05, 6/05, 11/05, 6/06 и 12/06).

Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ИНФОРМАЦИОНИХ ТЕХНОЛОГИЈА-оглед

Циљ огледа:

Унапређење квалитета и осавремењивање образовно-васпитног рада кроз:

- развој образовних програма који задовољавају развојне потребе и потребе за генеричкими животним вештинама ученика;
- заснивање програма образовања, наставе и учења на прецизно дефинисаним циљевима иисходима који омогућују индивидуалан приступ учењу и који уважавају развојнепотенцијале и могућности ученика;
- успостављање функционалне везе између садржаја обавезних предмета и стручних предмета како би се подржало и омогућило успешно стицање стручних знања и вештина;
- увођење у свакодневну наставну праксу савремених и ефикасних метода рада са ученицима;
- проверу стручно теоријских знања и вештина у оквиру стручне матуре.

Увођење организационих новина:

- прилагођавање организације наставног процеса и услова рада у школи успешном досезању исхода образовања и условима рада на радном месту;
- развој модела социјалног партнерства путем програмског и организационог повезивањасредњих стручних школа са компанијама, тржиштем рада и локалном заједницом;
- реализација програма кроз различите организационе облике наставе(теоријску наставу, вежбе, практичан рад и наставу у блоку);
- унапређење стручних и педагошких компетенција наставника;
- модернизовање школске инфраструктуре и унапређење услова за рад и учење;
- увођење изборне наставе, као могућности да ученик самостално креира део свог образовања.

Очекивани исходи огледа:

- унапређене могућности за запошљавање и стицање знања и вештина неопходних за квалитетан рад у занимању;
- стицање услова за наставак школовања и оспособљавање за даље целоживотно учење;
- стицање кључних (генеричких) компетенција и животних вештина неопходних за даље учење и професионални развој;

- ефикасније и подстицајније методе рада са ученицима примењене у свакодневној образовној пракси;
- оцењивање ученика у односу на очекиване исходе;
- развијање система праћења остварености наставног програма на нивоу школе и на нивоу Републике;
- провера стечених знања и вештина ученика на стручној матури.

Трајање огледа

Оглед се спроводи од септембра 2012. године кроз најмање три генерације уписаних ученика. Одлуку о престанку огледа донеће, након процене резултата, министарпросвете и науке.

Начин остваривања огледа

Оглед се остварује на основу овог наставног плана и програма у подручју радаЕлектротехника. У циљу успешног спровођења огледа за наставнике и директоре средњихстручних школа у којима се остварује програм овог огледа, организује се обука у областима којесу битне за унапређење квалитета образовног рада.

Начин полагања стручне матуре биће прописан посебним подзаконским актом.

Услови остваривања програма огледа

Оглед ће се остваривати у условима свакодневног образовно - васпитног рада у школама.

Његово остваривање подразумева укљученост и сарадњу наставника и помоћних наставника у оквиру стручних тимова и стручних органа у школама.

Министарство просвете и науке и Завод за унапређивање образовања и васпитања - Центар за стручно образовање и образовање одраслихпружиће саветодавну подршку директорима и наставницимаза реализацију програма, развој материјала за рад, праћење и вредновање огледа.

Праћење и вредновање огледа

Праћење и вредновање огледа обављаће Министарство просвете и науке и Завод заунапређивање образовања и васпитања - Центар за стручно образовање и образовање одраслихи просветнисаветник.

На крају школске године, на основу различитих упитника и извештаја, бићеиспитани исходи образовно - васпитног рада, адекватност оцењивања, мишљења ученика инаставника.

Резултате огледа Министарство просвете и науке објавиће на начин доступан широј стручнојјавности.

1. ЦИЉЕВИ И ОЧЕКИВАНИ ИСХОДИ СТРУЧНОГ ОБРАЗОВАЊА

Образовни профил: **ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ИНФОРМАЦИОНИХ ТЕХНОЛОГИЈА - оглед**

ЦИЉЕВИ СТРУЧНОГ ОБРАЗОВАЊА:

Циљ стручног образовања за образовни профил ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАРИНФОРМАЦИОНИХ ТЕХНОЛОГИЈА - оглед, је оспособљавање

ученика за учешће у изради софтверских апликација, креирање и развијање база података, статичких и динамичких веб презентација и одржавање и проверу сигурности информационих система.

С обзиром на неопходност сталног прилагођавања променљивим захтевиматржишта рада, потребу континуираног образовања, стручног усавршавања, развојкаријере, унапређивање запошљивости, ученици ће бити оспособљавани за:

- примену теоријских знања у практичном контексту;
- ефикасан рад у групним ситуацијама;
- преузимање одговорности за властито континуирано учење и напредовање у послу и каријери;
- благовремено реаговање на промене у радној средини;
- препознавање пословних могућности у радној средини и ширем социјалном окружењу;
- примену сигурносних и здравствених мера у процесу рада;
- употребу информатичке технологије у прикупљању, организовању и коришћењу информација у раду и свакодневном животу;
- развој свести и потребе за доживотим учењем и праћењем техничко-технолошких новина у струци.

ОЧЕКИВАНИ ИСХОДИ СТРУЧНОГ ОБРАЗОВАЊА

По завршетку образовања за овај профил, ученик ће стећи:			
радне компетенције	знања	вештине	ставове
• Постављање и одржавање оперативног система рачунара • Креирање, одржавање, ажурирање садржаја и провера сигурности платформи за Интернет сервисе • Израда десктоп апликација • Израда статичких и динамичких веб презентације и веб апликација и њихово	• о карактеристикама и функцијама рачунарског хардвера • о функцијама, инсталирању и конфигурисању оперативног система и додатног софтвера • о комуникационим технологијама, рачунарским мрежама и пасивној и активној мрежној опреми • о Интернет технологијама,	• самостално склапа рачунар, тестира хардвер и отклања кварове • инсталира и конфигурише оперативни систем, додатни софтвер и хардверске уређаје • конфигурише, повезује и проверава функционалност LAN мреже • користи Интернет сервисе	• савесно, одговорно и уредно обавља поверене му послове • позитивно се односи према примени сигурносних и здравствених мера у раду • ефикасно организује време • испољава позитиван однос према значају функционалне и техничке исправности информационих система

имплементирање • Креирање, моделовање и развијање база података • Одржавање и провера сигурности информационих система	протоколима и корисничким сервисима • о креативном и функционалном планирању и изради веб страница • о креативном и функционалном планирању и изради веб апликација • о објављивању веб сајтова и апликација на веб серверу • о концепту објектно-оријентисаног програмирања • о пројектовању информационих система, креирању и коришћењу база података • о структури електронских пословних система и облицима електронског пословања • о сигурности информационих система, превенцији и детекцији напада • о изради и начину коришћења техничке документације • о примени основних принципа комуникације и оргнизације у	• израђује веб странице и веб апликације и објављује их на веб серверу • израђује апликације, пројектује једноставне базе података и повезује апликације са базом података • инсталира, тестира и одржава апликације за електронско пословање и обавља пословне процесе и операције у њима • врши заштиту од напада на информациони систем	• испољава позитиван однос према професионално-етичким нормама и вредностима

	предузећу		

Ове мултифункционалне вештине и способности су резултат:

- флексибилне и на квалитет ученичких постигнућа усмерене школске организације
- заједничког рада наставника и ученика у свим предметима
- примене стратегија, метода и техника активног учења и усвајања знања и вештина у настави

2. НАСТАВНИ ПЛАН: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ИНФОРМАЦИОНИХ ТЕХНОЛОГИЈА - ОГЛЕД

		I РАЗРЕД							II РАЗРЕД							III РАЗРЕД							IV РАЗРЕД							УКУПНО				
		недељно			годишње				недељно			годишње				недељно			годишње				недељно			годишње				годишње				
		Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б	Σ
А1: ОБАВЕЗНИ ОПШТЕОБРАЗОВНИ ПРЕДМЕТИ		**18**	**2**		**666**	**74**			**12**			**420**				**12**			**420**				**10**			**310**				**1816**	**74**			**1890**
1	Српски језик и књижевност	3			111				3			105				3			105				3			93				**414**				**414**
1.1	_____ језик и књижевност*	3			111				3			105				3			105				3			93				**414**				**414**
2	Српски као нематерњи језик*	2			74				2			70				2			70				2			62				**276**				**276**
3	Страни језик	2			74				2			70				2			70				2			62				**276**				**276**
4	Физичко васпитање	2			74				2			70				2			70				2			62				**276**				**276**
5	Математика	4			148				4			140				3			105				3			93				**486**				**486**
6	Рачунарство и информатика		2			74																									**74**			**74**
7	Историја	2			74																									**74**				**74**
8	Физика	2			74																									**74**				**74**
9	Географија	1			37																									**37**				**37**
10	Хемија	2			74																									**74**				**74**
11	Уметност								1			35																		**35**				**35**
12	Социологија са правима грађана															1			35											**35**				**35**
13	Етика															1			35											**35**				**35**
А2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ		**3**	**6**	**2**	**111**	**222**	**74**		**8**	**9**	**2**	**280**	**315**	**70**	**60**	**7**	**10**		**245**	**350**		**60**	**6**	**13**		**186**	**403**		**90**	**822**	**1290**	**144**	**210**	**2466**
14	Основе електротехнике	3	2		111	74			3			105																		**216**	**74**			**290**
15	Рачунарска графика и мултимедија		2			74																									**74**			**74**
16	Програмирање		2			74			2	2		70	70			2	2		70	70				3			93			**140**	**307**			**447**
17	Апликативни програми									2			70																		**70**			**70**
18	Електроника								3	1		105	35																	**105**	**35**			**140**
19	Рачунарски хардвер									2			70																		**70**			**70**
20	Веб дизајн									2			70																		**70**			**70**
21	Веб програмирање																3			105				3			93				**198**			**198**
22	Оперативни системи																2			70											**70**			**70**
23	Рачунарске мреже и комуникације															2	1		70	35										**70**	**35**			**105**
24	Информациони системи и базе података															3	2		105	70										**105**	**70**			**175**
25	Интернет технологије и сервиси																						2	1		62	31			**62**	**31**			**93**
26	Заштита информационих система																						2	1		62	31			**62**	**31**			**93**
27	Електронско пословање																						2	1		62	31			**62**	**31**			**93**
28	Техничка документација																							2			62				**62**			**62**
29	Предузетништво																							2			62				**62**			**62**
30	Практична настава			2			74				2			70	60							60							90			**144**	**210**	**354**

Б: ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ		**1**			**37**				**1**			**35**				**3**			**105**				**3**			**93**				**270**				**270**
1	Грађанско васпитање / Верска настава	1			37				1			35				1			35				1			31				**138**				**138**
2	Изборни предмети															2			70				2			62				**132**				**132**
Укупно А1+А2+Б		**22**	**8**	**2**	**814**	**296**	**74**		**21**	**9**	**2**	**735**	**315**	**70**	**60**	**22**	**10**		**770**	**350**		**60**	**19**	**13**		**589**	**403**		**90**	**2908**	**1364**	**144**	**210**	**4626**
Укупно		**32**			**1184**				**32**			**1180**				**32**			**1180**				**32**			**1082**				**4626**				

НАПОМЕНА: *За ученике који наставу слушају на матерњем језику националне мањине

НАПОМЕНА
Енглески језик је обавезан страни језик за све ученике овог образовног профила, јер је он неопходан за рад у области информационих технологија. У случају да међу уписаним ученицима има оних који нису учили овај језик током основне школе, наставу Енглеског језика треба организовати у групама.

Б. Листа изборних предмета према програму образовног профила

Рб	Листа изборних предмета	РАЗРЕД			
		I	**II**	**III**	**IV**
Стручни предмети					
1	Пословне комуникације			2	
2	Примењена електроника			2	
3	Софтверски мултимедијални алати			2	
4	Управљање пројектима				2
5	Базе података				2
6	Рачунари у системима управљања				2
Општеобразовни предмети					
1	Биологија			2	
2	Музичка уметност			1	
3	Ликовна култура			1	
4	Алгебра са аналитичком геометријом			2	
5	Једначине, диференцијални и интегрални рачун				2
6	Социологија				2
7	Филозофија				2
8	Физика				2

Изборна настава састоји се сваке школске године из **3 (три)** часа и то:

- **обавезни изборни предмет предвиђен Законом** - Грађанско васпитање или Верска настава, 1 час недељно током школске године;
- **један изборни предмет предвиђен Програмом огледа**, при чему су сви понуђени предмети са фондом 2 часа недељно или два изборна предмета предвиђена Програмом огледа, при чему су оба предмета са фондом 1 час недељно.

Листаизборнихпредметанијеконачнаиможеседопунитинапредлогшколекојаспроводиогл ед, програмомкојијепретходноодобрилоМинистарствопросвете и науке. Остварујесеизонихпредметазакојисеизјаснинајмање 30 % ученикаогледногодељења. ОценаизборнихпредметапредвиђенихПрограмомогледајенумеричкаиулазиупросекоцен анакрајугодине.

Остваривање програма огледа
Предвиђен број ученика у одељењу је **24**.

Настава из следећих предмета одвија се **по групама** кроз вежбе (В), практичну наставу (ПН) и наставу у блоку (Б):

Подела одељења у групе

разред	предмет/модул	годишњи фонд часова			број ученика у групи - до
		вежбе	практична настава	настава у блоку	
I	Рачунарство и информатика	74			12
	Основе електротехнике	74			12
	Рачунарска графика и мултимедија	74			12
	Програмирање	74			12
	Практична настава		74		12
II	Програмирање	70			12
	Апликативни програми	70			12
	Електроника	35			12
	Rачунарски хардвер	70			12
	Веб дизајн	70			12
	Практична настава		70	60	12
III	Програмирање	70			12
	Веб програмирање	105			12
	Информациони системи и базе података	70			12
	Рачунарске мреже и комуникације	35			12
	Оперативни системи	70			12
	Практична настава			60	12
IV	Програмирање	93			12
	Веб програмирање	93			12
	Интернет технологије и сервиси	31			12
	Заштита информационих система	31			12
	Електронско пословање	31			12
	Техничка документација	62			12
	Предузетништво	62			12
	Практична настава			90	12

Остали облици образовно-васпитног рада током школске године

	I разред часова	II разред часова	III разред часова	IV разред часова	УКУПНО часова
Час одељењског старешине	74	70	70	62	276
Додатни рад*	до 30	до 30	до 30	до 30	до 120
Допунски рад*	до 30	до 30	до 30	до 30	до 120
Припремни рад*	до 30	до 30	до 30	до 30	до 120

Факултативни облици образовно-васпитног рада током школске године

Екскурзија	
Језик другог народа или националне мањине са елементима националне културе	
Други страни језик	
Други предмети*	
Стваралачке и слободне активности ученика (хор, секција и друго)	
Друштвене активности (ученички парламент, ученичке задруге)	
Културна и јавна делатност школе	

*Поред наведених предмета, школа може да организује, у складу са опредељењима ученика, програмима који су претходно донети.

Остваривање школског програма по недељама

	I разред часова	II разред часова	III разред часова	IV разред часова
Разредно часовна настава	37	35	35	31
Менторски рад (настава у блоку, пракса)		2	2	3

Обавезне ваннаставне активности	2	2	2	2
Матурски испит				3
Укупно радних недеља	39	39	39	39

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА ОГЛЕДА (УПУТСТВО)

Наставни план и програм за образовни профил Електротехничар информационих технологија - оглед остварује се у школама где су школски простор, опрема и наставна средства прописани:

- Правилником о ближим условима у погледу простора, опреме и наставних средстава за остваривање плана и програма заједничких предмета у стручним школама за образовне профиле III и IV степена стручне спреме („Просветни гласник”, број 7/91).
- Правилником о ближим условима у погледу простора, опреме и наставних средстава за остваривање планова и програма образовања и васпитања за стручне предмете за образовне профиле III и IV степена стручне спреме у стручним школама подручја рада Електротехника („Просветни гласник”, број 8/91).
- Наставници сами припремају потребна наставна средства (дијапозитиве, графофолије, шеме и Power Point презентације) у складу са овим наставним програмом, користећи:
- публикована мултимедијална наставна средства (штампана литература, различите публикације, збирке дијапозитива и електронске публикације);
- одговарајуће софтверске пакете;
- Интернет.

Настава се реализује уз коришћење доступних наставних средстава (рачунара и пројектора, дијапројектора, графоскопа, телевизора, аудио/видео плејера и сл).

Образовни профил: АДМИНИСТРАТОР РАЧУНАРСКИХ МРЕЖА - оглед

Циљ огледа

Унапређење квалитета и осавремењивање образовно-васпитног рада кроз:

- увођење у свакодневну наставну праксу савремених и ефикасних метода рада са ученицима;
- увођење новог наставног плана и програма у циљу остваривања исхода стручног образовања и образовања уопште;
- повећан фонд часова вежби, ради успешног остваривања циљева образовања за овај образовни профил;
- успостављање вишег нивоа корелације наставних садржаја;
- увођења предузетништва у наставни програм ради развијања предузетничког духа код ученика;
- израду критеријума оцењивања и грађења стандарда оцењивања ученика;
- проверу концепта стручне матуре.

Увођење организационих новина:

- прилагођавање организације наставног процеса у школи, у оквиру годишњег фонда часова, а у складу са очекиваним исходима стручног образовања и условима рада у школи и на радном месту;
- наставни садржаји су организовани модуларно за поједине општестручне и све стручне предмете;
- увођење изборне наставе, као могућности да ученик самостално креира део свог образовања.

Очекивани исходи огледа

- Брзо адаптирање ученика на услове рада;
- Унапређен и квалитетан образовно-васпитни рад кроз;
- ефикасније и подстицајније методе рада са ученицима примењене у свакодневној образовној пракси;
- ефикасније усвајање генеративних, трансферних и функционалних знања и вештина, релевантних за будућу професију као резултат модуларног приступа;
- оцењивање ученика у односу на очекиване исходе;
- развијање система праћења остварености наставног програма на нивоу школе и на нивоу Републике.

Трајање огледа

Оглед се спроводи од 1. септембра 2006. године кроз најмање три генерације уписаних ученика. Одлуку о престанку огледа донеће, након процене резултата, министар просвете и спорта.

Начин остваривања огледа

Оглед се остварује на основу овог наставног плана и програма.

Организоваће се обуке наставника за примене нових метода рада са ученицима, примене новог наставног програма и објективног оцењивања у свакодневној образовној пракси.

Обука за наставнике средњих стручних школа у којима се остварује програм овог огледа, организоваће се у следећим областима које су битне за унапређење квалитета образовног рада:

- нова концепција образовања (усмереност на циљеве и исходе образовања, модуларни приступ у образовању);
- стручно усавршавање наставника за примену нових наставних метода и метода оцењивања;
- стручно усавршавање наставника у области рачунарских мрежа.

Наставници ће у оквиру образовно-васпитног рада примењивати методе рада и оцењивања за које су обучавани на семинарима.

У оквиру Завода за унапређивање образовања и васпитања и стручних актива заједница стручних школа биће издвојене кључне теме у оквиру којих је потребно стручно усавршавање наставника.

Стручни тимови у школама и на нивоу Републике ће сарађивати на хоризонталном и вертикалном повезивању наставних садржаја како са ауторским тимом, тако и са представницима привреде.

Планирана је израда тестова са заједничким садржајима и заједнички постављеним критеријумима од стране стручних тимова који ће се формирати при Заводу за унапређивање образовања и васпитања - Центру за стручно и уметничко образовање, а у сарадњи са Заводом за вредновање квалитета образовања и васпитања.

Начин полагања матурског испита биће прописани посебним подзаконским актом.

Услови остваривања програма огледа

Оглед ће се остваривати у условима свакодневног образовно-васпитног рада у средњим стручним школама.

Његово остваривање подразумева укљученост и сарадњу наставника и помоћних наставника у оквиру стручних тимова и стручних органа у школама.

Врста стручне спреме наставника и помоћних наставника за остваривање огледног програма прописана је посебним правилником.

Министарство просвете и спорта, Завод за унапређивање образовања и васпитања - Центар за стручно и уметничко образовање пружиће стручну подршку за реализацију обуке професора, праћење и евалуацију огледа.

Праћење и вредновање огледа

Праћење и вредновање огледа обављаће Завод за унапређивање образовања и васпитања - Центар за стручно и уметничко образовање и просветни саветници, а на основу посебног упутства за праћење реализације огледних програма Праћење реализације огледног наставног програма у школској пракси.

На крају школске године, на основу различитих упитника и извештаја, биће испитани исходи образовно-васпитног рада, адекватност оцењивања, мишљења ученика и наставника.

Резултати огледа биће објављени на начин доступан широј стручној јавности.

I. ЦИЉЕВИ И ОЧЕКИВАНИ ИСХОДИ СТРУЧНОГ ОБРАЗОВАЊА

за образовни профил: **АДМИНИСТРАТОР РАЧУНАРСКИХ МРЕЖА – оглед**

ЦИЉЕВИ СТРУЧНОГ ОБРАЗОВАЊА	**ОЧЕКИВАНИ ИСХОДИ СТРУЧНОГ ОБРАЗОВАЊА** По завршеном образовању за овај профил, ученик ће стећи:		
	знања	**Вештине**	**радне компетенције**
- Оспособљавање ученика за инсталирање и одржавање активне и пасивне мрежне опреме - Оспособљавање ученика да врши умрежавање и одржавање рачунарске опреме - Развој свести и потребе за доживотним учењем и праћењем техничко-технолошких новина у струци	- о мерама заштите на раду - о правилима израде техничке документације - о преносним медијумима - о комуникационим уређајима - о саставним елементима рачунара - о различитим оперативним системима - о архитектури и топологијама рачунарских мрежа - о Интернет сервисима - о дијагностичком софтверу - о надзору, одржавању и отклањању грешака на рачунарској опреми и	- примењивања мера заштите на раду и околине - чита и израђује техничку документацију - поставља, подешава и тестира активну и пасивну мрежну опрему у складу са стандардима - склапа и тестира рачунар - инсталира, подешава и тестира различите ОС за мрежни рад - инсталира и подешава додатни софтвер и имплементира сервиса - користи различите дијагностичке програме - врши редовно техничко	- Постављање рачунарске мрежне опреме на основу пројектне документације - Умрежавање рачунарске опреме - Одржавање и надзор рачунарске опреме и мрежа

	мрежама - о заштити рачунарских система и мрежа - разликује врстама алатима и начину примене - о примени основних принципа комуникације и организације у предузећу	одржавање и контролу рачунарске опреме и мрежа - користи алате за рад на рачунарској опреми и мрежи	

II. НАСТАВНИ ПЛАН[2]

Недељни и годишњи фонд часова обавезних и изборних предмета за образовни профил: АДМИНИСТРАТОР РАЧУНАРСКИХ МРЕЖА - оглед

МАТЕМАТИКА[2]

1. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

- Развијање логичког и апстрактног мишљења
- Развијање способности јасног и прецизног изражавања и коришћења основног математичко-логичког језика
- Развијање способности одређивања и процене квантитативних величина и њиховог односа
- Развијање осећаја за простор, разликовање геометријских фигура и њихове узајамне односе и трансформације
- Разумевање функционалних зависности, њихово представљање и примена
- Развијање систематичности, уредности, прецизности, темељности, истрајности, критичности у раду; развијање радних навика и способности за самосталан и групни рад
- Стицање знања и вештина корисних за трансфер у стручно - теоријским предметима и развијање способности за правилно коришћење стручне литературе
- Формирање свести о универзалности и примени математичког начина мишљења
- Подстицање стручног развоја и усавршавања у складу са индивидуалним способностима и потребама друштва
- Развој способности потребних за решавање проблема и нових ситуација у процесу рада и свакодневном животу

2. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

- Деспотовић Радивоје, Тошић Ратко, Шешеља Бранимир: Математика за први разред средње школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1997.
- Војводић Градимир, Деспотовић Радивоје, Петровић Војислав, Тошић Ратко, Шешеља Бранимир: Математика за други разред средње школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1997.
- Милошевић Владислав, Ивовић Миодраг, Ненадовић Ратко, Симић Крстомир: Математика са збирком задатака за трећи разред средње школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1998.
- Пап Ендре, Тошић Ратко, Лозанов-Црвенковић Загорка: Математика са збирком задатака за четврти разред средње школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1998.
- Ивановић Живорад, Огњановић Срђан: Математика 1, збирка задатака и тестова за први разред гимназија и техничких школа, Круг, Београд, 2000.
- Ивановић Живорад, Огњановић Срђан: Математика 2, збирка задатака и тестова за други разред гимназија и техничких школа, Круг, Београд, 2000.
- Огњановић Срђан, Ивановић Живорад: Математика 3, збирка задатака и тестова за трећи разред гимназија и техничких школа, Круг, Београд, 2000.
- Огњановић Срђан, Ивановић Живорад: Математика 4, збирка задатака и тестова за четврти разред гимназија и техничких школа, Круг, Београд, 2000.

- Богославов Вене: Збирка решених задатака из математике 1, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1998.
- Богославов Вене: Збирка решених задатака из математике 2, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1998.
- Богославов Вене: Збирка решених задатака из математике 3, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1998.
- Богославов Вене: Збирка решених задатака из математике 4, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1998.
- Кечкић Јован: Математика са збирком задатака за први разред средње школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1998.
- Кечкић Јован: Математика са збирком задатака за други разред средње школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1998.
- Кечкић Јован: Математика са збирком задатака за трећи разред средње школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1998.
- Кечкић Јован: Математика са збирком задатака за четврти разред средње школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1998.

3. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

- Физика
- Рачунарски софтвер
- Рачунарски хардвер
- Основи електротехнике

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПРЕДМЕТА ПО РАЗРЕДИМА

Разред: **први**

Годишњи фонд часова: **111 часова**

ЦИЉЕВИ	**ИСХОДИ** По завршетку првог разреда ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И ТЕМЕ**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА**
- Стицање основних знања из елемената математичке логике и теорије скупова и њихова примена - Стицање основних знања о релацијама и функцијама	- разликује: знаке константи, променљиве, знаке операција, изразе, знаке релација; - препозна исказ и утврђује његову истинитост; - испитује тачност исказне формуле; - одреди вредност скуповног израза и испита тачност скуповних релација; - дефинише појам бинарне релације и	**Логика и скупови** - Математичко-логички језик - Искази - Основне логичке и скуповне операције - Декартов производ скупова, бинарна релација - Појам функције, пример линеарне функције - Бијекција - Композиција функција	- Радити улазни тест (нпр. по задацима из збирке припремних задатака за пријемни испит, само са измењеним подацима) - Посебну пажњу обратити на разумевање и правилно коришћење математичких симбола, јасно и прецизно изражавање; садржаје повезивати са примерима из говорног језика - Наглашавати везе одговарајућих логичких и скуповних операција

	објашњава својства релација; - дефинише појам функције, препознаје примере функција и уочава аналитички израз линеарне функције; - одређује композицију две функције; - наводи услове да нека функција буде бијекција; - одређује инверзну функцију;	- Инверзна функција	- Повезивати ове садржаје са садржајима блиским искуству ученика од раније, посебно на примерима из скупа реалних бројева (нпр. обрадити скуповне операције и над интервалима реалне праве) - Појам бијекције и инверзне функције објашњавати на примеру линеарне функције - Користити Венове дијаграме (нпр. у задацима одређивања броја елемената подскупова уније два или више Скупова) - За обраду препоручених садржаја предлаже се **16 часова**
- Стицање основних знања из тригонометрије правоуглог троугла и њихова примена	- дефинише синус, косинус, тангенс и котангенс оштрог угла у правоуглом троуглу; - израчуна величине геометријских елемената на основу познатих вредности тригонометријских	**Тригонометрија правоуглог троугла** - Дефиниције тригонометријских функција оштрог угла у правоуглом троуглу - Вредности тригонометријских функција	- Садржаје повезивати са одговарајућим садржајима физике и стручних предмета - За реализацију тригонометрије правоуглог троугла препоручује се **11 часова**

	функција; - доказује основне тригонометријске идентичности и примењује их у одређивању вредности тригонометријских функција на основу познавања само једне; - наводи вредности тригонометријских функција карактеристичних углова (од 30°, 45°, 60°); - користи елементе тригонометрије правоуглог троугла у решавању практичних проблема; - доказује једноставне тригонометријске идентичности;	карактеристичних углова (од 30°, 45°, 60°) - Основне тригонометријске идентичности - Решавање правоуглог троугла	
- Унапређивање знања о природним, целим, рационалним, ирационалним и реалним бројевима и стицање	- разликује основне подскупове (*N, Z, Q, I*) скупа реалних бројева *R* и наведе њихова својства; - одреди НЗС и НЗД	**Скупови бројева** - Скупови бројева *N, Z, Q, I, R* и њихова структура - Бројевна оса,	- При проширивању скупа реалних бројева нагласити да више "не важе" релације <,>, ≤, ≥, а да операције +.-.·,: проширују своје дејство на

елементарних знања о комплексним бројевима	природних бројева; - образложи и примени основна правила дељивости; - преводи децималан број у разломак и обрнуто и обави рачунске операције са разломцима и децималним бројевима; - израчуна вредност једноставног рационалног бројног израза поштујући приоритет рачунских операција и употребу заграда; - дефинише квадратни корен и процени његову вредност уз примену приближне вредности за √2 и √3 на две децимале; - одреди апсолутну вредност реалног броја и графички интерпретира на реалној правој (бројевној оси); - упореди два реална броја; - прикаже на бројевној оси интервал и испита	интервали, НЗС и НЗД природних бројева, дељивост и децимални запис - Приближне и апсолутне вредности реалних бројева - Појам комплексног броја, алгебарски облик и операције са њима - Представљање комплексног броја у Декартовој координатној равни	нове константе, уз наставак важења истих закона (тако да ученици и сами могу да наслуте како се нпр. множе комплексни бројеви) - За обраду препоручених садржаја предлаже се **13 часова**

	припадност броја интервалу; - решава над R једначину $x^2 = a$ (ако је $a \geq 0$); - дефинише имагинарну јединицу; - дефинише комплексан број и врши основне операције са комплексним бројевима; - представи комплексан број у Декартовој координатној равни;		
- Разумевање и примена пропорционалности	- израчуна одређен део неке величине; - дефинише размеру, прошири је или скрати и то примени у решавању проблема поделе; - реши просту и продужену пропорцију; - препозна директну или обрнуту пропорционалност две величине и то примени у решавању једноставних проблема;	**Пропорционалност** - Размера и пропорција> - Пропорционалност величина, директна и обрнута пропорционалност - Рачун поделе - Рачун мешања - Процентни рачун	- Важно је да се размера, пре свега, везује за конкретне примене (нпр. код планова топографских и географских карата) и треба урадити што више разноврсних примера (нпр. рачун мешања се користи при одређивању количине компонената у некој боји) - Кроз ове садржаје се могу обновити нека минимална знања о линеарним једначинама и функцијама из

	- реши проблем смеше две или више компоненти; - реши основне проблеме процентног рачуна (одређивања: непознате главнице, процента или процентног износа);		основне школе и повезати са новим садржајима из тих области у овом разреду - Инсистирати на потпуном разумевању и ефикасној примени знања о проценту (нпр. треба "усвојити" да се износ цене, после промене за одређени проценат, добија множењем старе цене и коефицијента који зависи од тог процента) - Изграђивати представу о могућим оквирима решења - За обраду препоручених садржаја предлаже се **8 часова**
- Унапређивање знања о полиномима и рационалним алгебарским изразима	- дефинише моном, препознаје сличне мономе, сабира их и одузима; - множи и дели мономе; - дискутује постојање и вредност разломка; - дефинише полином, његов општи облик и степен;	**Полиноми и рационални алгебарски изрази** - Мономи, рачун са степенима> - Полиноми и операције са њима - Дељивост полинома, Безуова теорема - Растављање полинома на чиниоце	- Растављање полинома на чиниоце и сређивање рационалних израза обрађивати на пуно примера и инсистирати да ученици једним делом раде сами или у групама - Озбиљном грешком треба сматрати превиђање, занемаривање

	- изврши сређивање полинома сабирањем, одузимањем, множењем; - примени формуле за квадрат и куб бинома; - одреди количник C(x) и остатак q(x) при дељењу полинома A(x) полиномом B(x) (B(x) ≠ 0) и то запише A(x)=B(x) C(x) + q(x); - растави полином на чиниоце применом основних формула (дистрибутивни закон множења према сабирању, квадрат бинома, разлика квадрата, куб бинома, збир и разлика кубова); - одреди НЗС и НЗД датих полинома; - трансформише рационални алгебарски израз;	- Рационални алгебарски изрази, операције са рационалним алгебарским изразима	ограничавајућих услова при сређивању израза (нпр. вредност израза x/x јесте 1, али само под условом да је x≠0 - не сме се "изгубити информација" да израз x/x није ни дефинисан за x =0) - За обраду препоручених садржаја предлаже се **23 часа**
- Унапређивање знања о линеарним функцијама, једначинама,	- решава линеарне једначине применом еквивалентних	**Линеарне функције, једначине, неједначине и системи**	- Инсистирати на геометријској интерпретацији графика функције f(x) = kx + n

неједначинама и системима и примена	трансформација; - решава практичне проблеме који се своде на линеарне једначине; - решава једначине које се своде на линеарну једначину, уз разматрање евентуалних услова; - представи линеарну зависност две величине у стањима, појавама и процесима из реалних ситуација - табеларно и графички; - чита са графика, графикона или из табеле вредност једне величине ако је позната друга и прати промене једне величине ако је позната промена друге; - дефинише аналитички облик y = kx + n линеарне функције, и геометријски интерпретира параметре к и н; - графички решава системе линеарних једначина са две	- Линеарна једначина - Решавање линеарних једначина са једном непознатом, еквивалентност једначина - Линеарна једначина са параметром - Једначине чије се решавање своди на решавање линеарне једначине; апсолутна вредност - Линеарна функција и њен график - Систем линеарних једначина са две и три непознате, различите методе решавања - Примена линеарних једначина на решавање различитих проблема - Особине неједнакости: <, >,≤, ≥ - Линеарне неједначине са једном непознатом, системи линеарних једначина са једном	- Инсистирати на повезивању са скуповним и логичким операцијама (нпр. при решавању система две линеарне неједначине са једном непознатом или нпр. при разликовању случаја решења система са параметром) - За обраду препоручених садржаја предлаже се **22 часа**

	непознате; - примени аналитичке методе за решавање система линеарних једначина са две и три непознате; - реши проблем који се своди на решавање система линеарних једначина - разликује једначине и системе који имају јединствено решење од оних који су противуречни или неодређени; - реши линеарну једначину (систем линеарних једначина) са параметром; - реши линеарну неједначину односно систем линеарних неједначина са једном непознатом помоћу еквивалентних трансформација и графички прикаже скуп решења;	непознатом	

- Унапређивање знања о векторима	- дефинише вектор, једнакост вектора и изводи операције сабирања, одузимања вектора, множења вектора скаларом; - примењује векторе у геометрији.	**Вектори** - Вектори, једнакост, операције са векторима - Линеарна зависност вектора - Примена вектора у геометрији	- Знања о векторима повезати са знањима о векторским величинама у физици, наглашавати разлику између скаларних и векторских величина - За обраду препоручених садржаја се предлаже **6 часова**

НАПОМЕНА: ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ 4 ПИСМЕНА ЗАДАТКА СА ИСПРАВКАМА ПЛАНИРАНО ЈЕ 12 ЧАСОВА.

Разред: **други**

Годишњи фонд часова: **111 часова**

ЦИЉЕВИ	**ИСХОДИ** По завршетку првог разреда ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И ТЕМЕ**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА**

- Стицање знања о степенима и коренима и операцијама са њима	- примењује особине операција степеновања са целим изложиоцем у трансформацијама израза; - скицира графике функција $y=x^n$ (n - паран број; n - непаран број) и са графика "чита" особине; - дефинише n - ти корен (n - паран број; n - непаран број); примењује особине операција кореновања у трансформацијама израза; - рационалише именилац разломка; - примењује особине операција степеновања са рационалним изложиоцем у трансформацијама израза;	**Степеновање и кореновање** - Појам степена> - Операције са степенима - Степен са целим изложиоцем - Појам корена - Операције са коренима - Рационалисање имениоца разломка - Степен са рационалним изложиоцем	- Истицати да перманентно важе особине степеновања без обзира на проширивање скупа којем припада изложилац - За обраду препоручених садржаја предлаже се **13 часова**
- Стицање знања о тригонометријским функцијама и њихова примена	- дефинише тригонометријски круг; - користи јединице степен и радијан за мерење угла и меру угла у једној од њих претвара у меру у другој	**Тригонометријске функције** - Степен и радијан - Тригонометријске функције произвољног угла на	- Поновити о тригонометријским функцијама оштрог угла у правоуглом троуглу и помоћи ученицима да користећи та знања сами дефинишу тригонометријске

	јединици; - дефинише четири основне тригонометријске функције на тригонометријском кругу; - одређује тригонометријске функције произвољног угла, сводећи их на тригонометријске функције ненегативног оштрог угла (на основу особина периодичности, (не)парности); - скицира графике основних тригонометријских функција и са графика "чита" основне особине; - примењује адиционе теореме, формуле за тригонометријске функције двоструких и полууглова, и остале идентитете при трансформисању израза; - одређује скуп решења најједноставнијих тригонометријских једначина;	тригонометријском кругу - Свођење на први квадрант - Периодичност - Знак - (Не)парност - Монотоност - Графици тригонометријских функција, особине - Адиционе теореме - Тригонометријске функције двоструких и полууглова - Трансформације збира и разлике тригонометријских функција у производ и обрнуто - Тригонометријске једначине	функције произвољног угла на тригонометријском кругу - Инсистирати на примени тригонометрије у пракси - За обраду препоручених садржаја предлаже се **32 часа**

- Стицање знања о квадратним функцијама, решавање квадратних једначина и неједначина и њихова примена	- позна квадратну једначину; - решава непотпуне квадратне једначине; - решава једноставне случајеве квадратне једначине на основу растављања квадратног тринома; - примењује образац за решавање квадратне једначине и на основу обрасца раставља квадратни трином; - дефинише дискриминанту и одређује природу решења квадратне једначине; - примењује Виетова правила; - решава једначине које се сменом своде на квадратне; - решава квадратне једначине са параметром; - примењује канонски облик квадратног тринома; - црта график квадратне функције и описује њене	**Квадратне функције, квадратне једначине и неједначине** - Квадратна једначина - Образац за решавање квадратне једначине - Дискриминанта и природа решења квадратне једначине - Растављање квадратног тринома на линеарне чиниоце - Виетова правила са применом - Једначине које се сменом своде на квадратне - Квадратна функција и њен график - Квадратна неједначина - Системи квадратне и линеарне једначине, систем две квадратне једначине	- Пре извођења и коришћења обрасца за решавање квадратне једначине, препорука је да се конкретне једначине са "лепим бројевима" решавају растављањем квадратног тринома (на. једном или два часа) а тако нешто не треба потпуно избегавати ни касније - Пре извођења канонског облика квадратног тринома, предлаже се да се одговарајуће растављање користи на неколико конкретних примера - За обраду препоручених садржаја предлаже се **34 часа**

	особине; - решава систем линеарне и квадратне једначине (две квадратне једначине); - решава квадратне неједначине;		
- Упознавање са појмом ирационалне једначине	- решава најједноставнију ирационалну једначину (разматрајући и услове за постојање решења);	**Ирационалне једначине** - Ирационалне једначине	- Посебно инсистирати на разматрању услова да би неки број могао бити решење ирационалне једначине - За обраду препоручених садржаја предлаже се **2 часа**
- Повезивање знања из тригонометрије са комплексним бројевима	- комплексан број у алгебарском облику преводити у тригонометријски и Ојлеров облик, и обрнуто; - за бројеве дате у тригонометријском облику налазити производ, количник, степен, корен и то геометријски интерпретирати; - знања о комплексним бројевима примењивати у струци;	**Тригонометрија и комплексни број** - Геометријска интерпретација комплексних бројева у комплексној равни, модул и аргумент комплексног броја - Представљање комплексног броја у алгебарском, тригонометријском и Ојлеровом облику - Рачунске операције са	- Инсистирати на геометријској интерпретацији - За обраду препоручених садржаја предлаже се **10 часова**

		комплексним бројевима у тригонометријском облику: сабирање, множење, степеновање - Моавров образац - Кореновање комплексног броја	
- Проширивање знања из тригонометрије	- примењује синусну и косинусну теорему на "решавање" троугла.	**Синусна и косинусна теорема** - Синусна и косинусна теорема са применом	- За обраду препоручених садржаја предлаже се **8 часова**

НАПОМЕНА: ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ 4 ПИСМЕНА ЗАДАТКА СА ИСПРАВКАМА ПЛАНИРАНО ЈЕ 12 ЧАСОВА.

Разред: **трећи**

Годишњи фонд часова: **111 часова**

ЦИЉЕВИ	**ИСХОДИ** По завршетку трећег разреда ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И ТЕМЕ**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА**
- Стицање знања о експоненцијалним и логаритамским функцијама, решавање експоненцијалних и логаритамских једначина и њихова примена	- приказује аналитички, табеларно и графички експоненцијалну функцију и наведе њене особине; - решава једноставне експоненцијалне једначине; - приказује аналитички, табеларно и графички логаритамску функцију као инверзну функцију	**Експоненцијалне и логаритамске функције и једначине** - Експоненцијална функција, њен график и особине - Једноставније експоненцијалне једначине - Инверзна функција	- Наглашавати да карактеристична својстава операције степеновања остају у важности при проширивању домена за експоненте од скупа природних до скупа реалних бројева, а основа на крају може бити само позитиван број, различит од 1 - Посебно инсистирати на

	експоненцијалне функције и објашњава њене основне особине; - дефинише логаритам и правила логаритмовања примењује при трансформацији израза; - решава једноставније логаритамске једначине;	- Логаритамска функција и њен график, особине логаритамске функције - Правила логаритмовања и антилогаритмовања и примена - Једноставније логаритамске једначине	разматрању услова да би неки број био решење једначине - За обраду препоручених садржаја предлаже се **20 часова**
- Обнављање и употпуњавање знања о обиму и површини многоуглова, обиму и површини круга и делова круга	- разуме шта је обим, односно површина многоугла, шта је мерна јединица и мерни број; - примени формуле за израчунавање обима и површине: правоугаоника, квадрата, паралелограма, троугла, четвороугла са нормалним дијагоналама, једнакостраничног троугла, трапеза, правилног шестоугла; - напише и примени формуле за израчунавање обима и површине круга и	**Обим и површина многоуглова и круга** - Метричке релације за многоуглове - Обим и површина круга и његових делова, број π	- Инсистирати на примени Питагорине теореме и тригонометрије - За обраду препоручених садржаја предлаже се **5 часова**

	делова круга, наведе приближну вредност броја π на две децимале, као и вредност у виду разломка;		
- Обнављање и употпуњавање знања о површини и запремини полиедара и обртних тела и примена	- црта помоћне слике основних облика призме и пирамиде: квадар, коцка, правилна тространа, четворострана и шестострана призма, пирамида и зарубљена пирамида, и разликује њихове елементе; - разликује пет правилних полиедара; - црта мрежу и израчуна површину и запремину призме, пирамиде, зарубљене пирамиде; - израчуна запремину призме, пирамиде, зарубљене пирамиде; - израчуна површину и запремину сложених тела, чији су делови или "шупљине" у облику полиедара; - одреди површину	**Полиедри и обртна тела** - Полиедри, основни појмови, рогаљ, збир ивичних углова рогља - Правилни полиедри - Појам призме, врсте, површина и запремина - Појам пирамиде, врсте, површина и запремина - Појам зарубљене пирамиде, површина и запремина - Равни пресеци полиедара - Обртна тела - Ваљак, површина и запремина - Купа, површина и запремина - Зарубљена купа, површина и запремина	- На почетним часовима обнављања и допуњавања знања о обиму, површини и запремини тела и основним мерним јединицама, користити модел коцке ивице 1 дм на чијим странама је уцртана центиметарска мрежа и, ако је могуће, код којег се из једног рогља може извадити коцка ивице 1 цм и после поново уклопити - Инсистирати да ученици направе мрежу и модел бар једног полиедра, као и да, при навођењу скоро сваког задатка, цртају помоћну слику - Ако је могуће, користити симулације на рачунару, нпр. симулације пресека полиедара - Истаћи примере из историјата математике, нпр.

	дијагоналних и осних равних пресека полиедара; - разуме да ваљак, купа, зарубљена купа настају ротацијом, редом: правоугаоника око једне стране, правоуглог троугла око катете, полукруга око пречника и да то прикаже; - црта мрежу и израчунава површину ваљка, купе, зарубљене купе; - израчуна површину сфере; - израчуна површину осних пресека обртних тела; - израчуна запремине ваљка, купе и лопте; - одреди какав је однос површина (запремина) два слична обла тела са познатим коефицијентом сличности и то примени; - израчуна површину и запремину сложених фигура; - примени стечено знање на решавање практичних проблема из свакодневног живота;	- Сфера и лопта, калота и сферни појас - Површина и запремина лопте и њених делова - Равни пресеци обртних тела - Површина и запремина сложених фигура	проблем удвостручења коцке - Захтевати да правилне полиедре ученици обраде самостално уз коришћење литературе - На почетним часовима обнављања и допуњавања знања о обиму и површини круга инсистирати на формулацијама: обим било ког круга је приближно 3,14 пута већи од свог пречника, површина било ког круга је приближно 3,14 пута већа од квадрата над једним својим полупречником; тек после тога тај стандардни однос означити са π и, наравно, обезбедити да ученици разликују број π од својих приближних вредности - Приметити сличност међу формулама за површину троугла (трапеза) и кружног исечка (исечка кружног прстена) - Инсистирати на самосталном прављењу мрежа и модела обртних тела. Ако је могуће, користити симулације на

			рачунару - Садржаје повезати са стручним предметима и проблемима из свакодневног живота - Инсистирати на примени Питагорине теореме и тригонометрије кроз задатке - За обраду препоручених садржаја предлаже се **30 часова**
- Упознавање са елементима аналитичке геометрије	- применом формула аналитичке геометрије одреди растојање између две тачке, тежиште троугла, површине троугла и четвороугла; - наведе облике једначине праве; - примени услове паралелности и нормалности две праве; - одреди једначину праве кроз једну и две дате тачке; - израчуна угао између две праве; - одреди растојање тачке од	**Елементи аналитичке геометрије** - Растојање између две тачке, деоба дужи у датом односу, координате тежишта - Површина троугла, паралелограма, четвороугла - Разни облици једначине праве - Једначина праве кроз једну и две тачке - Сегментни облик - Угао између две праве	- Истаћи повезаност графичког и аналитичког приступа у аналитичкој геометрији. Често наглашавати да тачка припада линији ако и само ако њене координате задовољавају једначину те линије - Да се формуле не би само механички памтиле треба нпр. бирати понекад и неке специјалне случајеве - За обраду препоручених садржаја предлаже се **30 часова**

	праве; - дефинише кружницу и напише њену једначину; - наведе услов додира праве и кружнице и примени га;	- Нормалан облик једначине праве - Растојање тачке од праве - Једначина и особине кружнице - Права и кружница. Услов додира	
- Систематизација стеченог знања о векторима и примена	- дефинише скаларни производ, наведе формулу за скаларни производ у функцији координата и то примени на израчунавање пројекција и углова; - дефинише векторски производ, наведе формулу за векторски производ у функцији координата и то примени на израчунавање површине паралелограма и испитивање колинеарности; - дефинише мешовити производ, наведе формулу за мешовити производ у функцији координата и примењује је на израчунавање запремине	**Вектори** - Скаларни производ вектора и примене (скаларна пројекција и нормалност) - Векторски производ вектора и примене (површина паралелограма и колинеарност) - Мешовити производ вектора и примене (запремина призме и компланарност)	- Наводити пуно примера векторских величина у математици, физици, свакодневном животу - Наглашавати разлику између скаларних и векторских величина - Инсистирати на примени детерминанти у израчунавању векторског и мешовитог производа - За обраду препоручених садржаја предлаже се **14 часова**

	призме и испитивање компланарности.		

НАПОМЕНА: ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ 4 ПИСМЕНА ЗАДАТКА СА ИСПРАВКАМА ПЛАНИРАНО ЈЕ 12 ЧАСОВА.

Разред: **четврти**

Годишњи фонд часова: **102 часа**

ЦИЉЕВИ	**ИСХОДИ** По завршетку четвртог разреда ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И ТЕМЕ**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА**
- Стицање основних знања о низовима и примена	- одреди првих неколико чланова низа задатог формулом, табелом или на неки други начин; - наведе дефиницију и особине аритметичког и геометријског низа и примени их у одређивању низа и израчунавању суме; - наведе својства монотоности и ограничености низа и примере низова код	**Низови** - Бесконачан низ, начини задавања - Основни појмови о низовима - Аритметички низ - појам, својства, примене - Геометријски низ - појам, својства, примене - Гранична вредност низа, бесконачно мале и бесконачно велике	- Низове задавати како формулом, тако и својим члановима и рекурзивно, или неким другим описом - и у сваком од тих случајева код ученика стварати представу о понашању низа - Примере низова узимати из разних области математике, (нпр, из геометрије) као и из свакодневног живота

	којих она (не)важе; - дефинише граничну вредност низа и израчуна је на једноставним примерима (примењујући основне теореме о граничној вредности низа); - препозна број *е* као граничну вредност одговарајућег низа и знати његову приближну вредност са тачношћу на две децимале;	величине - Број *е*	- За обраду препоручених садржаја предлаже се **16 часова**
- Систематизација знања о функцијама датим аналитичким изразом	- разликује графике елементарних функција и објасни њихове особине, "читајући" са графика (домен, скуп слика, "1-1", нуле, знак, (не)парност, монотоност, екстремне вредности, периодичност, (не)конвексност графика); - одреди инверзну функцију дате функције; - одреди композицију функција; - одреди домен, нуле и знак и	**Функције** - Реалне функције, домен, кодомен, скуп слика - Особине функција (нуле, знак, (не)парност, периодичност, монотоност, екстремне вредности, ограниченост , (не) конвексност графика) - Елементарне функције (линеарне, квадратна, експоненцијална,	- Инсистирати на самосталном и групном раду ученика код понављања елементарних функција - За обраду препоручених садржаја предлаже се **18 часова**

	испита (не)парност реалних функција;	логаритамска, тригонометријске, рационална, ирационална) - Одређивање композиције функција и инверзних функција	
- Стицање основних знања о граничној вредности функције и примена	- наведе основне теореме о граничним вредностима и примени их у једноставним примерима израчунавања; - објасни шта су бесконачно мале и бесконачно велике величине, које су основне релације међу њима и то примени; - испита понашање функције на "крајевима" области дефинисаности, одреди асимптоте, ако постоје, и то графички прикаже; - објасни шта су лева и десна гранична вредност функције, лева и десна непрекидност у тачки, прекид функције и то геометријски интерпретира.	**Гранична вредност функције** - Гранична вредност функције, бесконачно мале и бесконачно велике величине - Асимптоте функције - Непрекидност функције	- Направити паралелу између граничне вредности функције и граничне вредности низа - За обраду препоручених садржаја предлаже се **13 часова**.
- Стицање знања о	- објасни шта је извод	**Испитивање функција и**	- Повезати досадашња

изводу функције и знања неопходних за испитивање и цртање графика једноставних функција	функције и наведе његову геометријску и механичку интерпретацију; - израчуна извод функције по дефиницији; - напише таблицу извода елементарних функција; - израчуна извод збира, разлике, производа и количника функција и одреди извод сложене функције; - изводе другог, трећег и вишег реда елементарних и сложених функција; - напише једначине тангенте и нормале кроз дату тачку са криве на дату криву и то примени; - испита монотоност и екстремне вредности функције, на основу примене извода; - реши геометријске проблеме применом извода; - испита конкавност и конвексност функције, на основу примене извода; - испита и графички прикаже једноставне примере	**цртање графика** - Прираштај функције - Проблем тангенте и брзине - Појам и дефиниција извода функције - Теореме о изводу функције и примене - Диференцијал, геометријска интерпретација, таблица - Изводи елементарних функција - Изводи сложених функција - Извод инверзне функције - Појам екстремне вредности функције - Други извод - Конвексност и конкавност, превојне тачке - Изводи вишег реда - Испитивање функција и цртање графика	знања о једначини праве са знањем о изводима - Ставити нагласак на геометријску и механичку интерпретацију извода - Посебно извежбати монотоност и конвексност функције применом извода, пре детаљног испитивања функције - Инсистирати на што већем самосталном раду ученика - За обраду препоручених садржаја предлаже се **26 часова**

	функција;		
- Стицање основних знања о интегралима	- објасни појам и примену неодређеног интеграла; - напише формуле за табличне интеграле; - примени методе замене и парцијалне интеграције при одређивању интеграла.	**Интеграли** - Појам примитивне функције и неодређеног интеграла - Особине неодређеног интеграла - Таблица основних интеграла - Методе замене - Метода парцијалне интеграције	- Инсистирати на прецизности, тачности, систематичности и уредности у раду - За обраду препоручених садржаја предлаже се **17 часова**

НАПОМЕНА: ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ 4 ПИСМЕНА ЗАДАТКА СА ИСПРАВКАМА ПЛАНИРАНО ЈЕ 12 ЧАСОВА

ФИЗИКА

1. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

- Продубљивање разумевања о основним областима у класичној и модерној физици;
- Продубљивање разумевања о физици као фундаменталној науци, која омогућава разумевање света који нас окружује;
- Продубљивање разумевања о научном мишљењу и научним методама;
- Схватање физичке слике света;
- Схватање везе између физике, технологије, културе и друштвеног развоја.

2. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

- Е. Даниловић, М. Распоповић, С. Бочин, Физика за први разред гимназије, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд 2000.
- Ј. Јањић, М. Павлов, Б. Радивојевић: ФИЗИКА за први разред средњег образовања и васпитања, Научна књига Београд 2000.
- М. Распоповић и др., Физика са збирком задатака и приручником за лабораторијске вежбе, за I разред четворогодишњих стручних школа Завод за уџбенике и наставна средства, Београд 1998.
- Група аутора: ФИЗИКА за други разред средњег образовања и васпитања, Научна књига Београд 2000.
- Група аутора: ФИЗИКА за трећи разред средњег образовања и васпитања, Научна књига Београд 2000.
- Наташа Чалуковић: Физика II, Збирка задатака за други разред гимназије, КРУГ, Београд, 2003.
- Наташа Чалуковић: Физика III, Збирка задатака за трећи разред гимназије, КРУГ, Београд, 2003.
- Група аутора: ФИЗИКА за четврти разред средњег образовања и васпитања, Научна књига Београд 2000.
- Наташа Чалуковић: Физика, Збирка задатака за четврти разред гимназије, КРУГ, Београд, 2003.
- Кварк медиа, Мултимедијални едукативни програми Физика 1 и 2 Мултисофт, Ужице 1999.

3. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

- Математика
- Основе електротехнике
- Стручни предмети

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПРЕДМЕТА ПО РАЗРЕДИМА

Разред: **први**

Годишњи фонд часова: **74 часа**

ЦИЉЕВИ	**ИСХОДИ** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И ТЕМЕ**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА**
- Оспособљавање ученика да објасне место и значај физике за развој друштва - објасне појаве, промене, процесе и односе на основу закона, модела и теорија природних наука. - развијају логичко размишљање и расуђивање и познавање примене физичких закона и принципа у свету који	- објасни значај физике као фундаменталне науке и њен утицај на развој техничких наука и дисциплина; - образложи разлику између хипотеза, модела и теорија; - користи јединице основних и изведених величина у складу са Међународним системом јединица; - наведе разлику између физичких скаларних и векторских величина, као	**Увод** - Физика - област и природа научне дисциплине - Развој физике као науке и њен утицај на формирање и развој техничких наука - Физички огледи и закони. Физичке величине и формуле - Систематизација физичких величина (Међународни систем јединица) - Скаларне и векторске	- Коришћење стручне литературе, шема, фолија за графоскоп, демонстрационих средстава, рад у кабинету за физику, коришћење едукативних програма на рачунару - Јасно и конкретно излагање градива са освртом на конкретне примере из свакодневног живота и праксе

нас окружује	и примере за те величине; - објасни принцип кружног кретања и његове карактеристичне величине;	физичке величине - Основне операције са векторима: Сабирање и одузимање вектора на примеру физичких величина (брзина, убрзање, сила, вектор положаја), Скаларни и векторски производ вектора - Кружно кретање - Ротационо кретање чврстих тела - Угаони померај, угаона брзина - Угаоно убрзање - Равномерно убрзано ротационо кретање	
	- објасни појам осцилација, њихов настанак и карактеристичне величине осцилаторног кретања (период, учестаност, амплитуда); - разликује слободне,	**Осцилације** - Осцилације у механици, хармонијске осцилације - Слободне, принудне, пригушене осцилације - Електромагнетне осцилације	<u>Препоручени број часова по темама:</u> - Увод у физику.....19 - Осцилације .....10 - Таласи ..... 25 - Оптика 20

	принудне и пригушене осцилације; - објасни настанак електромагнетних осцилација и уочи њихову примену; - образложи појам резонанције и уочи њену примену у свакодневном животу;	- Резонанција	
	- објасни појам таласа и њихов настанак; - објасни настанак електромагнетних таласа и разликује различите врсте електромагнетних таласа; - дискутује о примени електромагнетних таласа у свакодневном животу; - објасни принцип суперпозиције таласа; - разликује покретне од стојећих таласа; - наведе изворе звука и разлику између звука, тона и шума;	**Таласи** - Механички таласи, карактеристике, врсте, настанак - Електромагнетни таласи, карактеристике, врсте, настанак - Принцип суперпозиције таласа, покретни и стојећи таласи - Акустика, извори звука - Карактеристике звука - Доплеров ефекат у акустици	

	- објасни основне карактеристике звука; - објасни појаву Доплеровог ефекта у акустици; - образложи појаве интерференције, дифракције и поларизације механичких таласа;	- Интерференција таласа - Дифракција таласа - Поларизација таласа	
	- разликује преламање од одбијања светлости и објасни основне законитости преламања и одбијања светлости; - разликује огледало и сочиво и објасни основне законитости преламања кроз ове оптичке објекте; - објасни појаве интерференције, поларизације и дисперзије светлости	**Оптика** - Извори светлости - Преламање светлости - Одбијање светлости - Огледала - Сочива - Интерференција светлости - Дифракција светлости - Поларизација светлости - Дисперзија светлости - Доплеров ефекат у оптици - Оптичка влакна	

РАЧУНАРСКИ ХАРДВЕР

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
I		148				148

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

- Оспособљавање ученика за препознавање врста, карактеристика и функција различитих рачунарских система
- Оспособљавање ученика да самостално склопи рачунар
- Оспособљавање ученика за тестирање хардвера и отклањање кварова

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Разред: **први**

НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
Архитектура рачунара	36
Склапање рачунара	76
Тестирање хардвера	36

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИНИ ОЦЕЊИВАЊА МОДУЛА

Назив модула: **Архитектура рачунара**

Трајање модула: **36 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Оспособљавање ученика за препознавање врста, карактеристика и функција различитих рачунарских	- дефинише појам рачунарског система; - наведе поделу рачунарског система;	- Појам рачунарског система - Подела рачунарских	- Овај модул се остварује са 36 часова теоретске наставе. - На почетку ученицима дефинисати рачунарски

система	- опише фазе развоја рачунарских система и њихове специфичности; - разликује врсте рачунара и идентификује њихове карактеристике (PC, Lap-top, ...); - анализира Вон-Нојманов модел рачунара; - опише блок шему и принцип рада рачунара; - објасни намену и функције компоненти рачунарског система; - дефинише појам хардвера и софтвера; - наброји елементе рачунарског хардвера; - опише и анализира блок шему централне јединице;	система - Фазе развоја рачунарских система - Инструкције и програм - Архитектура рачунарског система - Основне компоненте рачунарског система - Појам хардвера и софтвера - Вон-Нојманов модел рачунара - Улога CPU Вон-Нојмановом моделу - Улога меморија Вон-Нојмановом моделу - Компоненте рачунара - Улазно-излазни уређаји - Централна јединица рачунара - Произвођачи	систем, поделу и фазе развоја. - Принцип рада рачунара анализирати и објаснити на блок шеми Вон-Нојмановог модела рачунара. - Објаснити карактеристике савремених рачунара и њихову поделу (PC, Lap-top итд.) - Извршити поделу софтвера и објаснити намену сваког од њих - Набројати елементе рачунарског хардвера. - Објаснити ученицима блок шему централне јединице PC и Lap-top

		рачунара - Lap-top рачунари - Блок шема Lap-top рачунара	

Препоручени начини оцењивања модула

усмено излагање	тест	есеј	домаћи задатак	писмени задатак	активност на часу	праћење практичног рада	дневник рада	тест практичних вештина	самостални практични рад	графички рад
*	*				*	*	*	*	*	

Назив модула: **Склапање рачунара**

Трајање модула: **76 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА

	ученик ће бити у стању да:		
- Оспособљавање ученика да самостално склопи рачунар	- разликује облике и врсте кућишта и извора напајања и објасни њихове предности и недостатке; - објасни улогу PowerGood сигнала; - врши избор одговарајућег кућишта на основу задате конфигурације; - дефинише формате матичних плоча; - наведе и објасни делове матичних плоча; - угради матичну плочу у кућиште; - објасни улогу CPU; - наведе главне делове CPU и објасни њихову улогу;	- Кућишта врсте, намена и улога - Појам напајања, врсте и карактеристике - Конектори за напајање - Напредно управљање напајањем - Улога и функција матичне плоче - Делови матичне плоче - Чипови на матичној плочи - Биос матичне плоче - Магистрале и портови - U-I слотови - Инсталација и замена матичних плочи - Дијагностика проблема везаних за матичну плочу - Главни делови CPU и њихова улога - Основне карактеристике и врсте процесора - Улога хладњака - Уградња процесора - Дијагностика рада процесора - Уградња хладњака - Врсте преноса података	- Овај модул се реализује у лабораторији. Пожељно је да сваки ученик има своје радно место. На сваком радном месту потребно је да постоји комплет алата и инструмената за склапање и тестирање рачунара. - Показати ученицима што више врста кућишта и напајања и објаснити им њихове карактеристике. - Вежбати затварање и отварање кућишта, скидање и монтажу предње маске. Ова вежбања урадити на што више различитих кућишта. - Вежбати отварање и чишћење напајања, као и његову монтажу у кућиште. - Прикључити напајање на извор електричне енергије и унимером мерити излазне напоне на конекторима. - Објаснити улогу матичне

	- угради CPU на матичну плочу; - дефинише примарни и секундарни пренос података; - наведе улазно излазне преносне водове и опише њихове карактеристике; - разликује врсте слотова и објасни њихове карактеристике; - разликује врсте портова и уређаје који се на њих прикључују; - наведе поделу, параметре и опише карактеристике меморија; - визуелно разликује меморијске модуле; - угради меморијске модуле на матичној плочи; - припреми тврди	- Проблеми који настају при преносу података по преносним водовима - Врсте интерфејса и њихове карактеристике	плоче, нацртати њену блок шему.

	диск за примену и врши његову уградњу; - припреми и угради CD, DVD;		
	- разликује врсте и објасни улогу видео адаптера; - опише главне делове видео картице; - угради видео картицу у централну јединицу; - разликује врсте звучних картица; - угради звучне картице у централну јединицу; - идентификује врсте и карактеристике модема; - угради модем у централну јединицу; - угради мрежну картицу у централну јединицу;	- Прикључци дефинисани стандардом - Повезивање одговарајућих уређаја на прикључке - Меморије (RAM меморија, ROM меморија, KEŠ меморија, виртуелна меморија) - Спољашне меморије (дискета, CD, CDRW, DVD, JetFlash). Flashmemorija, externamasovnamemorija), хард диск, магнетна трака и касета. - Правила уградње меморија - Припрема меморија за уградњу - Улазне јединице (функција, начин уношења података и комуникација) - Повезивање улазних јединица са централном јединицом - Објашњава функцију, начин приказивања и обраде података различитих излазних јединица	- Користити литературу произвођача матичних плоча. - Објаснити начин означавања матичних плоча и вежбати на основу ознаке читање карактеристика плоча - Показати ученицима визуелно све елементе матичне плоче - Вежбати монтажу и демонтажу матичне плоче (то урадити са што више различитих врста плоча) - Објаснити улогу процесора. - Објаснити карактеристике процесора и вежбати читање карактеристика из произвођачке литературе и ознака процесора, ознаке процесора тражити преко Интернета одговарајуће матичне плоче - На основу

	- дефинише појам периферних уређаја; - разликује врсте улазних уређаја за унос података; - дефинише функцију и принцип рада тастатуре; - повеже различите врсте тастатура на централну јединицу; - објасни функцију и принцип рада миша; - повеже различите врсте мишева на рачунара; - разликује врсте излазних уређаја; - повеже различите излазне уређаје са централном јединицом	- Повезивање излазних јединица на централну јединицу	- Вежбати монтажу и демонтажу процесора на матичну плочу - Објаснити значај RAM меморија. - Показати различите модуле RAM меморија (DRAM, SDRAM, DDR...) и вежбати њихову уградњу. - Извршити припрему хард диска за уградњу и извршити уградњу. - Вежбати уградњу видео картице. - Вежбати монтажу и демонтажу осталих врста картица. - Вежбати повезивање преносних водова у централној јединици - Вежбати повезивање напајања на компоненте централне јединице. - Вежбати повезивање излазних и улазних уређаја на централну јединицу

Препоручени начини оцењивања модула

усмено излагање	тест	есеј	домаћи задатак	писмени задатак	активност на часу	праћење практичног рада	дневник рада	тест практичних вештина	самостални практични рад	графички рад
*	*				*	*	*	*	*	

Назив модула: **Тестирање хардвера**

Трајање модула: **36 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку	ПРЕПОРУЧЕНИ	ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА

	модула ученик ће бити у стању да:	**САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Оспособљавање ученика за тестирање хардвера и отклањање кварова	- дефинише методе одржавања рачунара; - користи алат и инструменте за одржавање рачунара; - наведе најчешће кварове рачунара и објасни узроке њиховог настајања; - користи различите дијагностичке софтвере за тестирање рачунара; - користи различите дијагностичке хардверске картице; - прати развој нових дијагностичких софтвера; - тестира исправност рачунара, идентификује и отклања грешке;	- Методе одржавања рачунара - Алати и инструменти за одржавање рачунара - Кварови код рачунара (карактеристике и манифестација) - Дијагностички софтвер (врсте и карактеристике) - Интернет (тражење потребних софтвера, преузимање софтвера и инсталација) - Тестирање рачунара - Дијагностика грешке - Замена неисправних компоненти	- Модул тестирање рачунара изводи се у лабораторији са 10 радних места. На сваком радном месту мора да постоји рачунар, алат и инструменти за поправку рачунара. Сви рачунари треба да су повезани на интернет. - На почетку модула ученицима објаснити методе одржавања рачунара. - Упознати их са алатом и инструментима за одржавање рачунара. - Упознати их са пар дијагностичких софтвера за дијагностику рада рачунара. - Вежбати тражење нових дијагностичких софтвера и њихову примену. - Симулирати на рачунарима кварове напајања, матичне плоче, меморије, процесора, диска и осталих компоненти, и на вежбама тражити да ученици самостално открију квар и замене неисправну компоненту

	- отклони и замени неисправне компоненте у рачунару.		

Препоручени начини оцењивања модула

усмено излагање	тест	есеј	домаћи задатак	писмени задатак	активност на часу	праћење практичног рада	дневник рада	тест практичних вештина	самостални практични рад	графички рад
*	*				*	*	*	*	*	

5. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

- Piter Norton, *Унутрашњост PC-а и Надградња и поправка PC-а*, SAMS Publishing
- ScottMueller, *Надоградња и поправка PC-а*, QUE
- StephenJ. Bigelow, *Решавање проблема, надградња и поправка PC-а*, Едиција: До краја До краја
- PCPress: www.pcpress.co.yu, Микро: www.mikro.co.yu, Свет компјутера: www.sk.co.yu

Издавачке куће:

- **Микро књига**: www.mikroknjiga.co.yu
- **ЦЕТ**: www.cet.co.yu
- **Компјутер библиотека**: www.kombib.co.yu

6. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

- Рачунарски софтвер
- Мрежна опрема
- Основе електротехнике
- Математика

ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ[2]

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				**ПРАКСА**	**УКУПНО**
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
I	74	37				111
II	74	37				111

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

- Стицање основних знања из области електростатике, једносмерних струја и електромагнетизма потребних за друге стручне предмете
- Стицање основних знања из наизменичних струја и импулса потребних за друге стручне предмете

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Разред: **први**

НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
Електростатика	18
Једносмерне струје	72
Електромагнетизам	21

Разред: **други**

НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
Наизменичне струје	85
Импулси	26

Разред: **први**

Назив модула: **Електростатика**

Трајање модула: **18 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Стицање основних знања о електрицитету и електричним својствима материје, о електричном пољу, основним карактеристикама и појавама у електричном пољу, као и основним физичким величинама које карактеришу његово дејство - Стицање основних знања о паразитним капацитивностима и њиховим реалним величинама у пракси - Стицање знања из основа теорије мерења, о основним електричним мерним инструментима и методама мерења	- дефинише основна и електрична својства материје и појам електрицитета; - објасни количину електрицитета, наелектрисано тело, начин деловања и јединице; - разликује проводнике, изолаторе и полупроводнике; - графички прикаже, објасни и израчуна поље и силу некој тачки поља; - разликује појмове електричног потенцијала и напона; - дефинише и израчунава капацитивност уопште, капацитивност два	- Структура материје. - Појам наелектрисаног тела, количина електрицитета, дефиниција и јединице - Проводници, полупроводници и изолатори. - Силе у електричном пољу. Кулонов закон. - Појам електричног поља. Графичко приказивање електричног поља. Вектор електричног поља. - Електрични потенцијал. Електрични напон. Јачина хомогеног електричног поља - Појам капацитивности. Капацитивност два паралелна проводника.	**<u>Модул се реализује кроз</u>** **12 часова теоријске наставе и** **6 часова лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - теоријска настава - лабораторијске вежбе **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:

	проводника и капацитивност плочастог кондензатора, капацитивност редне, паралелне и мешовите везе кондензатора; - објасни појам паразитне капацитивности; - објасни губитке у кондензатору и конструкцију и особине електролитских кондензатора; - објасни процес пуњења и пражњења кондензатора у колу једносмерне струје; - дефинише мерења у електротехници као и грешке при мерењу; - објасни улогу инструмената и прибора у поступцима мерења и начин њиховог коришћења; - измери напон аналогним и	Капацитивност плочастог кондензатора. Паразитна капацитивност. - Губици у кондензатору. Кондензатори (електролитски, биполарни,...). Старење кондензатора - Оптерећивање кондензатора - Редно, паралелно и мешовито везивање кондензатора. **Лабораторијске вежбе:** - Дефиниција мерења, грешке при мерењу - Очитавање аналогних мултиметара. Константа инструмента - Мерење капацитивности дигиталним инструментом и специфичности при мерењу малих капацитивности. Мерење капацитивности електролитског кондензатора.	- лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији ***<u>Специфичности у реализацији модула:</u>** - На почетку наставе дати кратак увод у историјат развоја електротехнике. Структуру материје обрадити као наставак на претходно знање из физике и хемије. Електрично поље и појаве у њему обрадити првенствено графички, а затим математички обрадити законе и појаве у њему. - Уз обраду појава у електричном пољу кондензатора и њихових различитих веза радити једноставније задатке. - Простим примерима објаснити појам паразитних капацитивности. - При обради тема користити одговарајуће анимације са Интернета. - Након теоријске обраде техничких карактеристика мерних инструмената,

	дигиталним инструментом напуњеног електролитског кондензатора у електричном колу и ван кола.	Инструменти за брзу проверу електролитских кондензатора.	аналогних и дигиталних, ученике треба научити да рукују инструментима, повезују их у електрична кола и правилно их очитавају. - Код мерења капацитивности демонстрирати утицај мерних каблова код мерења малих капацитета - Посебну пажњу посветити мерењу електролитских кондензатора и њиховом старењу. **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове знања - Тестове практичних вештина

Назив модула: **Једносмерне струје**

Трајање модула: **72 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА

	стању да:		
- Стицање основних знања о једносмерној електричној струји, њеном дејству и њеним основним параметрима, о електричном колу и основним елементима које га чине - Стицање знања о основним законима електричног кола (Омов, I и II Кирхофов, Џулов закон) - Оспособљавање ученика за решавање простих и сложених електричних кола помоћу I и II Кирхофовог закона	- дефинише појам једносмерне струје, физички и технички смер струје, израчуна и објасни јачину и густину струје; - наводи и образлаже дејства електричне струје; - објасни елементе електричног кола, дефинише коло и услов да у колу буде струје; - дефинише, објасни и израчуна електричну отпорност; - анализира зависност отпорности од температуре; - разликује врсте отпорника; - дефинише, објасни и израчуна електричну проводност; - дефинише и	- Појам једносмерне електричне струје. - Дејства електричне струје. - Јачина, смер и густина струје. - Појам електричног кола. Елементи електричног кола. - Први Кирхофов закон - Електрична отпорност. Отпорност проводника. - Зависност отпорности од температуре. Електрична проводност - Омов закон - Џулов закон - Везивање отпорника и еквивалентна отпорност	**<u>Модул се реализује кроз</u> 48 часова теоријске наставе и 24 часа лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - теоријска настава - лабораторијске вежбе **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији *<u>**Специфичности у реализацији**</u>

	примењује Омов закон као и први и други Кирхофов закон; - дефинише и примени Џулов закон, разликује и израчуна електричну снагу и рад; - израчуна еквивалентну отпорност редне, паралелне и мешовите везе отпорника; - објасни електромоторну силу генератора и разликује једносмерне изворе за напајање; - решава проста кола с једним генератором и једним пријемником и израчунава снагу генератора и снагу пријемника; - разликује режиме рада генератора; - објасни и решава проста кола помоћу уопштеног Омовог	- Електромоторна сила генератора. - Врсте једносмерних извора за напајање. - Просто коло са једним генератором и једним пријемником - Режими рада генератора - Просто електрично коло са више генератора и пријемника - Напон између две тачке и потенцијал тачака у колу. - Електричне силе у колу. Други Кирхофов закон - Решавање сложених кола	**<u>модула:</u>** - На почетку овог поглавља објаснити физичку суштину струје, физички и технички смер, позитивну и негативну струју, итд - Електрично коло упоредити са неким механичким системом у којем се врши двострука конверзија енергије, где се енергија неопходна за директну употребу (на пример потенцијална енергија воде) претвара у електричну, затим преноси проводницима до потрошача и ту се претвара у енергију погодну за коришћење (на пример у светлосну). - Уз стандардне јединице за специфичну отпорност дати и вредност са површином пресека израженим у mm^2. - Уз електричне силе у колу увек дати њихов смер у односу на смер струје; у овом случају дати и смер напона на отпорнику. - Други Кирхофов закон дати као општи закон равнотеже сила и применити га на електрично коло или контуру. - Приликом обраде једносмерних струја радити једноставније задатке.

	закона; - израчуна напон између две тачке и потенцијал тачака у колу; - дефинише и решава сложено коло помоћу првог и другог Кирхофовог закона;		
- Оспособљавање ученика да рукују, правилно повезују и очитавају аналогне и дигиталне инструменте и мере основне величине у колу једносмерне струје	- опише и примени мерење јачине једносмерне струје; - опише и примени мерење величина дигиталним мултиметром; - измери отпорност; - мери електрични рад и снагу помоћу амперметра и волтметра; - провери Омов закон; - провери први и други Кирхофов закон; - изведе израз за израчунавање напона	**Лабораторијске вежбе:** - Мерење јачине струје аналогним инструментом - Мерење дигиталним мултиметром - Мерење отпорности - Мерење рада и снаге помоћу амперметра и волтметра - Провера Омовог закона - Провера првог	*<u>**Специфичности у реализацији лабораторијских вежби:**</u> - Велику пажњу посветити универзалном инструменту као највише коришћеном мерачу електричних величина. - Вежбе организовати тако да се одељење дели на две групе. - По могућности, у једном термину радити једну вежбу. - Једна вежба се ради два спојена - школска часа и за то време треба да се ураде сва мерења и обраде резултати. - У лабораторији треба да буде довољно радних места да за једним столом буду два до три ученика.

	на отпорнику у делитељу напона; - сними зависност отпорности потенциометра од угла и графички прикаже карактеристику потенциометра	Кирхофовог закона; коло са два паралелно везана отпорника - Провера првог Кирхофовог закона; коло са више паралелно везаних отпорника - Провера другог Кирхофовог закона; коло са два редно везана отпорника - Провера другог Кирхофовог закона; коло са више редно везаних отпорника - Делитељ напона са фиксним отпорницима - Променљиви отпорник у колу једносмерне струје	**<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове знања - Тестове практичних вештина

Назив модула:

Електромагнетизам

Трајање модула: **21 час**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Стицање основних знања о магнетним својствима материје, магнетном пољу, електромагнетизму и његовој практичној примени - Упознавање са експериментом који доказује постојање и утицај електромагнетног поља+	- објасни појам магнета и магнетног поља; - графички представи магнетно поље и да га објасни; - израчуна магнетно поље од струје у правом проводнику; - објасни магнетна својства материје и поделу магнетних материјала, а нарочито феромагнетних материјала; - дефинише	- Појам магнетног поља. Графичко представљање магнетног поља. - Магнетна својства материје. Магнетна индукција. Магнетна пропустљивост. - Флукс вектора магнетне индукције. - Магнећење феромагнетних материјала. Магнетни хистерезис. - Магнетно поље струје у проводнику. Магнетно поље струје у навојку и навоју.	**<u>Модул се реализује кроз</u> 14 часова теоријске наставе и 7 часова лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - теоријска настава - лабораторијске вежбе **<u>Подела одељења на групе</u>**

	магнетни флукс и да густину флукса повеже с магнетном индукцијом; - објасни магнећење феромагнетних материјала и магнетни хистерезис; - израчуна и објасни магнетну индукцију струје у правом проводнику и да одреди њен смер; - објасни магнетну индукцију у навојку и навоју и одреди њен смер; - објасни Ленцов закон и његову примену код правог проводника, навојка и навоја у магнетном пољу; - одреди смер индуковане електромоторне силе; - објасни	- Електромагнетна индукција. Ленцов закон. Индукована електромоторна сила у проводнику. Индукована електромоторна сила у навојку и навоју. - Сопствено магнетно поље. Сопствени флукс. Коефицијент самоиндукције (индуктивност). Електромоторна сила самоиндукције. - Међусобна индукција. Електромоторна сила међусобне индукције. - Електромагнетни оклопи и екранизација проводника. Оклопљавање помоћу магнетних и немагнетних материјала. **Лабораторијске вежбе:** - Стални магнети. Електромагнети -	Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији ***<u>Специфичности у реализацији модула:</u>** - Појам магнетног поља такође обрадити ослањајући се на претходно знање из основне школе. По могућности показати њен облик помоћу гвоздене пиљевине. Смерове величина у магнетизму приказивати помоћу правила десне и леве руке или десног или левог завртња. Уз индуковану електромоторну силу дати и смер механичке силе која потиче од индуковане струје, а уз електромагнетну силу објаснити индуковану електромоторну силу која се у електромотору назива контраелектромоторна сила. - Појам индуктивног преноса енергије објаснити на примеру два паралелна проводника. Оклопљавање такође објаснити примером два проводника и препреком између њих у случајевима када је препрека од

	самоиндукцију и коефицијент самоиндукције; - израчуна индуктивност навоја; - објасни узајамну индукцију; - објасни појам оклопљавања, односно фарадејевог кавеза;	релеа. - Електромагнетно поље и оклопи од магнетног и немагнетног материјала - Сметње у проводнику услед самоиндукције - ефекат бобина	магнетног и немагнетног материјала **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове знања - Тестове практичних вештина

Разред: **други**

Назив модула: **Наизменичне струје**

Трајање модула: **85 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Стицање основних знања о наизменичним величинама, параметрима наизменичних величина и елементима у колу наизменичне струје - Оспособљавање за мерење основних величина наизменичне струје.	- објасни и графички прикаже производњу наизменичне електромоторне силе као и да објасни њен математички облик; - дефинише и разликује основне параметре наизменичних величина; - објасни, графички прикаже и примени алгебарске операције над наизменичним величинама; - објасни, прикаже и израчуна величине код отпорника, калема и кондензатора у колу наизменичне струје; - објасни пуњење и пражњење кондензатора у колу	- Принцип производње наизменичне електромоторне силе. Генератор наизменичне струје. - Основни параметри наизменичних величина: тренутна вредност, амплитуда, фаза, почетна фаза, учестаност, кружна учестаност, средња вредност, ефективна вредност, итд. Представљање наизменичних величина помоћу фазора. Представљање наизменичних величина помоћу комплексних бројева. Сабирање и одузимање наизменичних величина. - Елементи у колу наизменичне струје. Отпорник у колу наизменичне струје. Појам активне снаге. Калем у колу наизменичне струје. Појам реактивне снаге. Кондензатор у	**<u>Модул се реализује кроз</u>** **56 часова теоријске наставе и** **29 часова лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - теоријска настава - лабораторијске вежбе **<u>Подела одељења на</u>**

	једносмерне струје и понашање кондензатора у колу наизменичне струје; - објасни и графички прикаже напоне и струју код редних, паралелних и сложених веза; - дефинише импедансу у комплексном облику, њен модуо и фазни угао; - напише и примени Омов закон за комплексне и ефективне вредности; - дефинише снаге; - решава комбиноване везе елемената; - решава сложена кола применом првог и другог Кирхофовог закона, Тевененове теореме и суперпозиције равнотежних стања у колу; - измери наизменичне	колу једносмерне струје. Пуњење и пражњење кондензатора. Кондензатор у колу наизменичне струје. - Редна веза отпорника и калема. - Појам импедансе. - Редна веза отпорника и кондензатора. - Редна веза отпорника, калема и кондензатора. - Редна резонанса. Томсонов образац. - Снаге код редне везе елемената. - Паралелна веза пријемника. - Појам адмитансе. - Комбинована веза елемената. - Решавање сложених кола помоћу првог и другог Кирхофовог закона. - Тевененова теорема. - Теорема суперпозиције равнотежних стања у колу. - Мерење наизменичних величина аналогним инструментом, - Мерење наизменичних величина дигиталним инструментом.	**<u>групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији ***<u>Специфичности у реализацији модула:</u>** **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове знања - Тестове практичних вештина

	напоне и струје аналогним и дигиталним инструментом; - подеси осцилоскоп и измери параметре наизменичних величина; - измери осцилоскопом наизменичне величине на отпорнику, калему и кондензатору у колу наизменичне струје; - проверава Омов закон; - проверава први и други Кирхофов закон.	- Мерење наизменичних величина осцилоскопом. - Мерење учестаности осцилоскопом. - Мерење фазне разлике осцилоскопом. - Снимање зависности отпорности отпорника, реактансе кондензатора и калема од учестаности. - Израчунавање активне и реактивне снаге у RL колу мерењем напона. - Израчунавање активне и реактивне снаге у RC колу мерењем напона. - Израчунавање активне и реактивне снаге у редном и паралелном RLC колу мерењем напона. - Снимање излазног напона RC и CR кола у функцији учестаности. - Провера Омовог закона. - Провера првог Кирхофовог закона. - Провера другог Кирхофовог закона.	

Назив модула: **Импулси**

Трајање модула: **26 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Стицање основних знања о импулсима и утицају пасивних елемената на облик правоугаоног импулса - Стицање основних знања о особинама простих водова и простирању правоугаоног импулса по воду	- објасни и графички прикаже различите облике импулса; - дефинише период, учестаност, трајање и паузу правоугаоног импулса; - графички прикаже и објасни разлику идеалног и реалног правоугаоног импулса; - објасни и нацрта облик сигнала на излазу RC кола које се	- Појам импулса, примери импулсних појава. Разлика импулса у односу на наизменични сигнал. - Једносмерни и променљиви напон. Једносмерни и наизменични променљиви импулс. - Параметри правоугаоног импулса. Идеални и реални облик правоугаоног импулса. - Појам бита и брзина импулса. - Правоугаони импулс у RC колу. Утицај временске	**<u>Модул се реализује кроз</u> 18 часова теоријске наставе и 8 часова лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика</u>**

	побуђује правоугаоним импулсом; - објасни врсте изобличења правоугаоних импулса; - објасни еквивалентну електричну шему простог вода; - објасни простирање правоугаоног импулса по воду и његова изобличења; - сними излазни сигнал у CR и RC колу за различите учестаности побудног правоугаоног импулса; - уочава амплитудна и фазна изобличења сигнала на еквивалентном воду; - уочава изобличења правоугаоног сигнала на крају вода под утицајем пасивних елемената на воду.	константе RC. - Изобличења сигнала. - Прост вод. Подужни параметри вода. Еквивалентна шема вода. - Простирање правоугаоних импулса по простом воду. Изобличења импулса у зависности од брзине. - Снимање правоугаоног импулса у CR и RC колу. - Простирање правоугаоног импулса кроз еквивалентни вод. Снимање изобличења сигнала на еквивалентном воду у функцији учестаности двоканалним осцилоскопом. - Снимање утицаја пасивних елемената на простирање правоугаоног импулса по реалном воду (UTP кабл) помоћу осцилоскопа.	**наставе.** **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - теоријска настава - лабораторијске вежбе **Подела одељења на групе** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **Место реализације наставе** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији ***Специфичности у реализацији модула: Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове знања - Тестове практичних вештина

5. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

- Пирођанац Милосава: Основе електротехнике за први разред електротехничке школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1997
- Р. Опачић: Основе електротехнике за други разред електротехничке школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1995
- Д. Мартиновић: Електрична мерења, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1995.

6. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

- Физика
- Математика

ЕЛЕКТРОНИКА[2]

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
II	111	37				148

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

- Стицање основних знања о дискретним електронским елементима, њиховим карактеристикама и примени у електронским колима, линеарним, импулсним и интегрисаним колима која су потребна за остале стручне предмете

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Разред: **други**

НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
Диоде	27
Транзистори	30
Линеарна интегрисана кола	20
Осцилатори и импулсна кола	15
Дигитална кола и мреже	32
Секвенцијална кола и мреже	24

Назив модула: **Диоде**

Трајање модула: **27 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Усвајање знања о полупроводницима, PNспоју, диодама и њиховој примени	- објасни кристалну структуру полупроводника и карактеристике полупроводника N и P типа; - објасни начин формирање PN споја и понашање PN споја при директној и инверзној поларизацији; - нацрта и објасни карактеристику диоде; - наведе и објасни механизме пробоја PN споја; - објасни принцип рада једностраног и Грецовог усмерача без кондензатора и са њим и нацрта таласне	- Кристална структура полупроводника - Полупроводници N и P типа - Образовање PN споја - Директно и инверзно поларисани PN спој - Карактеристика PN споја - Пробој PN споја - Једнострани усмерач - Грецов усмерач	**- Модул се реализује кроз: 20 часова теоријске наставе 7 часова лабораторијских вежби** **На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.** **Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.** **Облици наставе** Модул се реализује кроз

	облике напона; - нацрта и објасни карактеристике стабилизаторских диода и наведе њихову примену; - разликује диоде по њиховим симболичким ознакама и особинама; - објасни принцип рада светлећих полупроводничких диода; - објасни принцип рада дисплеја са течним кристалом; - објасни принцип рада седмосегментног дисплеја; - сними карактеристику диоде у циљу оптималног коришћења диоде; - измери и сними напон на излазу различитих усмерача; - уочи зависност карактеристичних величина у функцији улазног напона код стабилизатора напона.	- Стабилизаторске диоде и њихова примена - Светлеће полупроводничке диоде. - Инфрацрвене диоде - Течни кристали - Седмосегментни дисплеј - Снимање карактеристика диоде - Усмерачи - Стабилизатор напона са Ценер диодом	следеће облике наставе: - теоријска настава - лабораторијске вежбе **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији ***<u>Специфичности у реализацији модула:</u>** **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове знања - Тестове практичних вештина

Назив модула: **Транзистори**

Трајање модула: **30 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Усвајање знања о транзисторима и њиховој примени - Снимање карактеристика биполарних транзистора и провера њиховог рада у електричним колима у циљу њиховог бољег разумевања и стицања практичних искустава	- објасни принцип рада биполарног транзистора, струје кроз њега, фактор струјног појачања са заједничким емитором и базом; - нацрта и објасни карактеристике транзистора и ограничења у раду транзистора;	- Принцип рада транзистора на моделу са заједничким емитором - Основне компоненте струја у транзистору. Коефицијент струјног појачања - Карактеристике транзистора.	**- Модул се реализује кроз:** **22 часова теоријске наставе** **8 часова лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и</u>**

	- нацрта електричну шему појачавача са заједничким емитором, објасни улогу елемената појачавача и нацрта радну праву и радну тачку; - дефинише хибридне параметре транзистора и нацрта поједностављену еквивалентну шему транзистора; - наведе узроке нестабилности радне тачке и објасни како се врши стабилизација радне тачке; - примени изразе за појачање напона, струје, улазну и излазну отпорност појачавача са заједничким емитором; - објасни принцип рада FET-ова и MOSFET-ова, нацрта и објасни њихове карактеристике; - објасни понашање биполарног транзистора и MOSFET-а као прекидача; - објасни начин рада CMOS инвертора и његову	Ограничења у раду транзистора - Појачавач са заједничким емитором. Радна права и радна тачка - Узроци нестабилности радне тачке и њена стабилизација - Изрази за појачање струје, напона и снаге, улазне и излазне отпорности код појачавача са заједничким емитором - Принцип рада FET-а на моделу са заједничким сорсом - Статичке карактеристике FET-а - FET-ови са изолованим гејтом - MOSFET-ови - Биполарни транзистор као прекидач - MOSFET као прекидач - CMOS инвертор - Снимање улазних и излазних	**начинима оцењивања.** **Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.** **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - теоријска настава - лабораторијске вежбе **Подела одељења на групе** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **Место реализације наставе** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији *__Специфичности у реализацији модула:__ **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености

	преносну CMOS; - уочи понашање различитих транзистора снимањем њихових карактеристика; - мери карактеристике појачавача са заједничким емитором; - сними преносну карактеристику различитих инвертора.	карактеристика биполарних транзистора - Мерење особина појачавача са заједничким емитором - Снимање излазних и преносних карактеристика FET-а - Биполарни транзистор као прекидач, Снимање карактеристика CMOS кола	исхода - Тестове знања - Тестове практичних вештина

Назив модула: **Линеарна интегрисана кола**

Трајање модула: **20 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Усвајање знања о линеарним интегрисаним колима и њиховој примени	- нацрта и објасни блок шему операционог појачавача и принцип рада; - дефинише карактеристичне величине операционог	- Блок шема интегрисаног операционог појачавача - Карактеристичне	**- Модул се реализује кроз:** **14 часова теоријске наставе** **6 часова лабораторијских вежби**

	појачавача; - објасни начин рада и примени израз за напонско појачање инвертујућег и неинвертујућег појачавача и кола за сабирање; - објасни принцип рада и одреди елементе активних кола за диференцирање и интеграљење; - објасни принцип рада интегрисаних стабилизатора напона; - повезује и проверава рад инвертујућег и неинвертујућег појачавача, кола за сабирање и одузимање напона, пасивног и активног кола за диференцирање и интеграљење.	величине интегрисаних операционих појачавача - Идеални инвертујући појачавач - Неинвертујући појачавач - Јединични појачавач - Коло за сабирање са операционим појачавачем - Активна кола за диференцирање и интеграљење - Интегрисани стабилизатори напона	**<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика</u> током свих облика наставе.** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - теоријска настава - лабораторијске вежбе **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији ***<u>Специфичности у реализацији модула</u>**: **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз:

			- Праћење остварености исхода - Тестове знања - Тестове практичних вештина

Назив модула: **Осцилатори и импулсна кола**

Трајање модула: **15 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Упознавање ученика са принципом рада	- објасни принцип позитивне повратне спреге и изведе Баркхаузенов услов	- Позитивна повратна спрега. Бархаузенов услов осциловања	- **Модул се реализује кроз: 11 часова теоријске наставе 4 часова лабораторијских**

осцилатора и њиховом применом	осциловања; - објасни принцип рада кварца и осцилатора са кварцом; - објасни принцип рада и прорачун астабилних и моностабилних мултивибратора; - практично провери рад мултивибратора и осцилатора; - објасни принцип рада, стабилност и промену напона код DC/DCпретварача; - објасни принцип рада PLL осцилатора.	- Особине кварца - Осцилатори са кварцом - Астабилни и моностабилни мултивибратори - DC/DC претварачи - PLL осцилатор	**вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - теоријска настава - лабораторијске вежбе **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији ***<u>Специфичности у реализацији модула:</u>** **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз:

			- Праћење остварености исхода - Тестове знања - Тестове практичних вештина

Назив модула: **Дигитална кола и мреже**

Трајање модула: **32 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ

	да:		**МОДУЛА**
- Усвајање знања о бинарном представљању података, кодирању и реализацији логичко-прекидачких мрежа	- представи бројеве бинарно, октално и хексадецимално и претвара бројеве из једног у други бројни систем; - сабира, одузима, множи и дели у бинарном бројном систему; - представи бројеве BCD кодовима; - наведе разлику између ASCII кода и Unicode и наведе начине кодирања ради детектовања и отклањања грешака; - нацрта симболичке ознаке и таблице истинитости за елементарна логичка кола; - проверава рад елементарних логичких кола и правила Булове алгебре; - користи универзална	- Појам информације. Бројни системи: бинарни, октални, хексадецимални. Конверзија бројева између различитих бројних система. Основне операције у бинарном бројном систему - Кодови. BCD кодови. ASCII код. Unicode. Кодови за детекцију и отклањање грешака - Основна и универзална логичка кола. Основна правила логичке алгебре. Прекидачке функције. Минимизација прекидачких функција - Кодер. Декодер. Конвертор кода. Мултиплексер и демултиплексер - Коришћење универзалних и елементарних логичких кола - Провера закона Булове алгебра - Реализација кодера и декодера - Реализација мултиплексера и	- **Модул се реализује кроз:** **24 часова теоријске наставе** **8 часова лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - теоријска настава - лабораторијске вежбе <u>Подела одељења на групе</u> Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:

	логичка кола за реализацију логичко-прекидачких мрежа; - наведе функције кодера, декодера, конвертора кода, мултиплексера и демултиплексера и изврши њихову синтезу; - реализује кодер, декодер, мултиплексер и демултиплексер и проверава њихов рад.	демултиплексера	- лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији ***<u>Специфичности у реализацији модула:</u>** **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове знања - Тестове практичних вештина

Назив модула: **Секвенцијална кола и мреже**

Трајање модула: **24 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Усвајање знања о флип флоповима, регистрима, бројачима, меморијским елементима и аритметичким колима - Оспособљавање за практичну реализацију секвенцијално прекидачких мрежа и кола	- наводи разлике између комбинационо логичко прекидачких и секвенцијалних мрежа; - објашњава рад различитих флип флопова, записује њихове табеле истинитости и наводи њихову употребу; - реализује флип флоп са НИЛИ логичким колима; - црта блок шеме стационарних и померачких регистара, објашњава начин њиховог рада и начине уписивања и очитавања података; - разликује асинхроне и синхроне бројаче; - објашњава рад	- Секвенцијалне мреже. Флип флопови: RS, T, D, JK - Регистри (стационарни и померачки) - Бројачи (бинарни, декадни, кружни) - Меморије (структура, регистарска меморија, магацинска меморија, оперативна меморија, асоцијативна меморија, ултрабрза меморија, виртуелна меморија). ROM, PROM, EPROM, EEPROM, FLEŠ, RAM. Адресирање меморије - PLA, PAL, PLD - Аритметичка кола (сабирачи, множачи) - Реализација флип флопова	**- Модул се реализује кроз:** **20 часа теоријске наставе** **4 часа лабораторијских вежби** **На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - теоријска настава

	асинхроног и синхроног бинарног бројача и црта временске дијаграме сигнала; - наводи предности и недостатке појединих бројача; - врши класификацију меморија према начину записивања, начину приступа, технологији израде; - наводи разлике између динамичких и статичких полупроводничких меморија; - објашњава начине организације и адресирања меморије; - разликује полусабирач и потпуни сабирач; - на основу објашњења о раду сабирача изводи једначину стања и реализује га логичким колима; - објашњава структуру и начин рада вишецифрених сабирача	- Реализација сабирача	- лабораторијске вежбе **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији ***<u>Специфичности у реализацији модула:</u>** **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове знања - Тестове практичних вештина

	и множача.		

5. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

- Р. Опачић: Електроника 1, Завод за издавање уџбеника, Београд, 1997
- Ратко Опачић: Електроника 2, Завод за издавање уџбеника, Београд, 1997
- Топаловић: Дигитална електроника за III разред електротехничке школе, Завод за издавање уџбеника, Београд, 1996

6. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

- Основе електротехнике
- Обрада и пренос сигнала
- Мрежна опрема II разред

АПЛИКАТИВНИ СОФТВЕР[2]

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
II		74				74
III		111				111

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

- Стицање основних знања о основним појмовима база података и оспособљавање за коришћење база података на рачунару
- Стицање основних знања о основним принципима HTML-а и оспособљавање за коришћење WEB едитора за креирање WEB страница
- Стицање основних знања и вештина за креирање WEB страна различитим техникама

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Разред: **други**

НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
Базе података	37
Израда Web странице	37

Разред: **трећи**

НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
HTML и XHTML	33
XML	30

Скрипт језици	48

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИНИ ОЦЕЊИВАЊА МОДУЛА

Разред: **други**

Назив модула: **Базе података**

Трајање модула: **37 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Усвајање знања о основним појмовима база података - Оспособљавање за коришћење база података на рачунару	- објасни појам базе података и организовање базе података (табеле, слогови, поља, типови података у пољима и својства поља); - објасни појам примарног кључа	- Појамбазеподатака - Манипулацијабазомподатака - Променаосновнихподешавања - Основнеопераријесатабелама - Дефинисањекључева - Припрематабеле - Повезивањетабела - Радсаобрасцима - Основнеопераријекодприступањаинформацијама - Упити	**<u>Модул се реализује кроз:</u>** **37 часова лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима</u>**

	и индекса, као и сврху повезивања табела у бази података и важност дефинисања правила повезивања; - покрене и затвори апликацију за рад са базама података, отвори и пријави се на постојећу базу података; - креира нову базу података и сними базу података на одређену локацију уређаја за чување података; - користи функцију помоћи у апликацији; - мења врсту прегледа табеле, обрасца, извештаја;	- Сортирањезаписа (слогова) - Креирањеизвештаја - Припремаштампања - Опцијештампања	**<u>оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - лабораторијске вежбе **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у рачунарском кабинету ***<u>Специфичности у</u>**

	- прикаже и сакрије уграђене алатке (toolbar); - креира и сачува табелу и одреди поља и типове података у њима; - дода и обрише слогове у табели; - дода поље у постојећу табелу; - дода и прилагоди податке у слогу и брише податке из слога; - проналази у табели одређени слог; - сними и затвори табелу; - дефинише примарни кључ; - постави индекс у одређено поље, без допуштања дупликата; - промени атрибуте поља (величина поља,		**<u>реализацији модула:</u>** **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове практичних вештина

	формат броја, формат датума); - мења ширину колоне у табели, премешта колоне у табели; - креира везе између табела: један према један, један према више; - брише везе између табела и примењује правила веза тако да се онемогући брисање поља која повезују табеле све док постоји веза са неком од табела; - отвори постојећи образац, направи и сачува образац; - користи образац за унос, измену и брисање записа; - прелази на одређени запис у обрасцу;		

	- додаје и мења текст у заглављу и подножју обрасца; - памти и затвара образац; - користи команду претраживања за проналажење одређене речи, броја или датума у слогу; - примењује филтер на табели или обрасцу, искључује филтер на табели или обрасцу; - креира и чува једноставни упит који обухвата једну или две табеле, коришћењем једноставног услова претраживања; - додаје услов упиту и користи следеће		

	операторе: <. <=, >, >=, =, <>, AND, OR; - уређује упите: додавање, уклањање, скривање или приказивање поља; - покреће упит, брише упит, памти и затвара упит; - сортира податке у табели, обрасцу, резултату упита по растућем или опадајућем сортирању и алфабетски; - креира и чува извештај заснован на табелама, упитима; - мења распоред поља са подацима и рубрике у извештају; - групише податке према одређеној		

	рубрици (пољу) у извештају, растуће или опадајуће; - прикаже одређена поља у групном извештају преко: збира, минималне вредности, максималне вредности, просечне вредности, избројаних ставки, одређене тачке прекида; - додаје и мења текст у заглављу и подножју извештаја; - памти и затвара извештај; - прегледа табелу, образац, извештај за штампање; - промени орјентацију штампања		

	извештаја (усправно или оборено) и величину странице; - штампа страницу, одабране слогове, целу табелу, све слогове и одређене странице коришћењем прегледа обрасца (formlayout); - штампа резултате упита; - штампа одређене странице извештаја и цео извештај.		

Назив модула: **Израда Web странице**

Трајање модула: **37 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Усвајање знања о основним принципима HTML-а - Оспособљавање за коришћење Web едитора за креирање Web страница	- дефинише израз WorldWideWeb (Web) и Internet и идентификује њихове кључне карактеристике; - дефинише појмове browser, Webserver и URL; - објашњава потребу коришћења протокола и разликује примарне протоколе и њихово коришћење: TCP/IP, HTTP, HTTPS, FTP; - идентификује главне предности објављивања информација на Web-у: цене, доступност великом броју корисника, лако ажурирање, међусобна активност корисника; - дефинише појам hyperlink-а; - дефинише појам HTML-а и његову структуру; - користи уобичајене mark-uptag-ове за распоред странице: <HTML>, <head>, <title>, <body>, <hr>, <img>, , ; - примењује стил параграфа; - бира облик фонта (bold, italic), поставља боју, облик и величину	- Основни појмови Web концепта - Информације на Web-у - Основе HTML-а - Израда једноставне странице - HTML едитор - Форматирање параграфа и странице - Хиперлинк - Табеле - Frame - Прости обрасци - Формати и величина слике	**<u>Модул се реализује кроз:</u>** **37 часова лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - лабораторијске вежбе **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>**

	коришћењем fonttag; - прегледа изворни код Web странице помоћу browser-а; - креира нову датотеку помоћу HTML едитора; - бира одговарајући фонт, убацује и уређује текст, форматира текст (italic), мења боје у тексту; - подешава својства: поравнање, увлачење, убацује прекид параграфа, прекид линије, подешава боју стране; - мења боју хиперлинка стране, додаје слику позадине страни; - подешава маргине стране; - додаје и уређује наслов стране; - дефинише појам документа у стилу каскаде (cascadingstylesheet); - убацује хиперлинк са датотеком, Web адресом, e-mail-ом из текста, слике; - дефинише циљни линк (исти прозор, нови прозор, frame); - убацује табелу, поравнава табелу, убацује и брише колоне и редове, комбинује и дели ћелије; - модификује ширину колоне, висину реда, мења боју позадине ћелије и целе табеле;		лабораторијске вежбе се реализују у рачунарском кабинету ***<u>Специфичности у реализацији модула:</u>** **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове практичних вештина

	- убацује графичку позадину, слику у табелу; - мења ширину границе табеле, приказује, сакрива границе табеле; - дефинише појам frame-а; - бира шаблон frame-а, дефинише распоред frame-ова у скупу frame-ова; - дефинише апсолутне, релативне величине frame-а у скупу frame-ова; - дефинише имена за елементе frame-а; - креира угнежђене скупове frame-ова, укључује странице frame-ова у скупу frame-ова; - поставља опције scrollbar-а (увек се приказује, не показује се); - поставља минималне маргине између frame-ова и садржаја; - поставља опције ивица: ширину ивице, боју ивице; - убацује образац у страницу, креира поља текста са једном и више линија; - поставља иницијалне вредности за поље текста, додаје тастере submit, reset, поставља својства или деловање за submit, reset тастере; - користи и поставља опције поља		

	обрасца: drop-down, checkbox, radiobutton; - разликује најчешће формате слика: GIF, JPEG, BMP, PNG по њиховим карактеристикама: квалитет компресије, коришћење; - памти слику са Web странице на локацију на драјву; - убацује слику у HTML страницу, поставља атрибуте слике: величину, ивицу, поравнање, алтернативни текст; - објашњава концепт постављања (uploading) Web сајта на Web серверу, поставља Web сајт на серверу.		

Разред: **трећи**

Назив модула: **HTML и XHTML**

Трајање модула: **33 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Усвајање знања о начину и атрибутима за форматирања WEB страна - Оспособљавање за креирање текстуалних и мултимедијалних WEB страна	- разликује HTML текст од обичног текстуалног записа; - примењује атрибуте текста (таг-ове) код креирања страна; - креира статичку WEB страну; - разликује појам хипертекста и независних линкова; - креира линкове према другим WEB странама; - креира табеле у оквиру WEB стране; - креира формулар (образац) за уношење података; - убацује графичке елементе у WEBстрану; - убацује мултимедијалне	- Основе језика за описивање текста - Структуирање текста - Обележавање елемената текста - Рад са текстом и листама - Појам хипертекста и независних линкова - Рад са сликама - Одређивање боје и позадине - Рад са табелама - Оквири и зоне - Креирање формулара и форми - Рад са мултимедијом - аудио и видео датотеке - Стилови и скриптовање	**<u>Модул се реализује кроз:</u>** **33 часа лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - лабораторијске вежбе **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији

	садржаје у WEB страну; - наведе предности XHTML у односу на HTML; - користи различите стилове код креирања WEB стране.		*<u>**Специфичности у реализацији модула:**</u> <u>**Оцењивање**</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове практичних вештина

Назив модула: **XML**

Трајање модула: **30 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Усвајање знања о креирању и описивању података неопходних за формирање WEB страна - Оспособљавање за креирање XML страна	- наведе разлике и предности XML у односу на HTML; - користи елементе XML-а код формирања страна; - наведе предности коришћења XMLDTD-	- Основе XML и његова намена - Елементи XML и правила - Основне компоненте XML - Разумевање основа XMLDTD и докумената	<u>**Модул се реализује кроз:**</u> **30 часова лабораторијских вежби** <u>**На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и**</u>

	а; - креира валидан XML документ; - користи елементе за креирање DTD-а и додељује им одговарајуће атрибуте; - користи ентитете у формирању DTD-а и докумената; - међусобно повезује документе; - обрађује XML документе.	- Креирање добро оформљеног и валидног XML документа - Рад са различитим типовима означавања - Прављење елемената за DTD (DocumentTypeDefin.) - Додељивање атрибута елементима - Дефинисање модела садржаја за елементе - Употреба ентитета у DTD-овима и документима - Повезивање помоћу XLink-а и XPointer-а - Обрада XML документа	**начинима оцењивања.** **Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.** **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - лабораторијске вежбе **Подела одељења на групе** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **Место реализације наставе** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији *__Специфичности у реализацији модула:__ **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове практичних вештина

Назив модула: **Скрипт језици**

Трајање модула: **48 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Усвајање знања о основним принципима програмирања - Оспособљавање за креирање једноставних клијентских и серверских програма	- наведе предности коришћења програма писаних скрипт језиком; - разликује и користи различите типове података и оператора у скрипт језицима; - наведе, разликује и користи основне наредбе скрипт језика; - наведе и користи наредбе за контролу тока (dowhile, ifthen, fornext ...); - креира документе помоћу скрипт језика; - модификује текстуалне	- Увод у скрипт језике - Променљиве, типови података, оператори - Наредбе и функције скрипт језика - Контрола тока и искази - Објекти, методе, својства и догађаји - Прављење докумената и формулара - Отварање прозора	**<u>Модул се реализује кроз:</u> 48 часова лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе:

	податке помоћу различитих ефеката; - уноси графичке објекте у приказ; - креира једноставне анимације; - уноси мултимедијалне садржаје у приказ; - контролише рад миша и тастатуре у оквиру приказа.	и објеката у њему - Избор позадине - Рад са текстом и ефекти - Рад са сликама - Примери анимације - Рад са мултимедијом - Реакција на догађаје (миш, тастатура)	- лабораторијске вежбе **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији ***<u>Специфичности у реализацији модула:</u>** **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове практичних вештина

5. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

-Khristine Annwn: Macromedia Dreamweaver MX 2004, Микро књига, Београд, 2004.
- Слободан Шећеровски, ECDL Модул 5: Базе података, Компјутер библиотека, Чачак, 2007.
- Mike Gunderloy, Joseph Jorden SQL: Server i baze podataka 2001, Микро књига, Београд, 2001.
- Cary N. Prague, Michael R. Irwin, Jennifer Reardon: Access 2003. Biblija, Микро књига, Београд, 2004.
- Alison Balter, Access 2003: Научите за 24 часа, Компјутер библиотека, Чачак, 2003.
- Група аутора, Microsoft Office FrontPage 2003: Корак по корак, ЦЕТ, Београд, 2004.
- Група аутора, Microsoft Office Access 2003: Корак по корак, ЦЕТ, Београд, 2003.
- Herbert Schildt, Java J2SE 5: Комплетан приручник, Микро књига, Београд, 2006.
- Edward C. Willet: OFFICE 2003. BIBLIJA, Микро књига, Београд, 2004.
- Natanya Pitts: XML основе, Компјутер библиотека, Чачак, 2003.
- Molly E. Holzschlag: HTML и XHTML мајстор, Компјутер библиотека, Чачак, 2001.
- Michael J. Young: XML корак по корак, ЦЕТ, Београд, 2001.

- Kris Jamsa, Konrad King, Andy Anderson: HTML и Web дизајн кроз практичне примере, Микро књига, Београд, 2003.

6. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

- Рачунарски софтвер

ОБРАДА И ПРЕНОС СИГНАЛА[2]

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
III	74	37				111

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

- Стицање основних знања о обради и преносу сигнала потребних за усвајање знања из других стручних предмета

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Разред: **трећи**

НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
Претварање података у сигнале и пренос сигнала	75
Компресија података	36

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИНИ ОЦЕЊИВАЊА МОДУЛА

Назив модула: **Претварање података у сигнале и пренос сигнала**

Трајање модула: **75 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Усвајање основних знања о претварању података у сигнале	- дефинише основне појмове у телекомуникацијама; - разликује путеве и начине слања података; - објасни основне комутационе технике;	- Појам периоде и фреквенције. Појам аналогног и дигиталног сигнала. Континуални и дискретни сигнал. Сигнал у временском и фреквентном домену. Простопериодичан сигнал,	**<u>Модул се реализује кроз:</u>** **50 часова теоријске наставе** **25 часова лабораторијских вежби**

- Усвајање основних знања о начинима преноса сигнала	- наведе предности и недостатке коришћења дигиталних сигнала у односу на аналогне; - наведе улогу модема, кодера и дигиталног примопредајника; - образложи утицај слабљења, кашњења, шума и капацитета канала на пренос сигнала: - визуелно детектује сметње на линији; - дефинише појмове: модулација, модулациони сигнал, модулисани сигнал; - разликује и графички прикаже основне начине претварања аналогних података у дигиталне сигнале, дигиталних података у дигиталне сигнале и дигиталних података у аналогне сигнале; - визуелно детектује и разликује различите врсте модулација; - објасни појам и различите начине мултиплексирања; - објасни мултиплексирање по таласним дужинама.	правоугаона поворка импулса, усамљени правоугаони импулс, дигитални униполарни и поларни сигнал. Ширина спектра сигнала и ширина пропусног опсега - Комуникациони модел, комуникационе везе (тачка-тачка и више тачака) дељење медијума за пренос (симплекс, дуплекс) - Појам комуникационе мреже. Комутирана мрежа. Комутација канала. Комутација порука. Комутација пакета. Упоредни преглед комутационих техника - Појам податка. Претварање аналогних и дигиталних података у аналогне и дигиталне сигнале. Пренос аналогних и дигиталних сигнала. Трансмисиони параметри. Слабљење. Изобличења услед кашњења. Шум (сметње). Зависност капацитета канала од броја дискретних сигнала - Претварање података. Претварање аналогних података у дигиталне сигнале. Теорема о одмеравању. Импулсна амплитудна модулација. Импулсна кодна модулација.	**<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - теоријска настава - лабораторијске вежбе **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији *<u>**Специфичности у**</u>

		- Претварање дигиталних података у дигиталне сигнале. Начини кодирања. Кодирање без повратка на нулу и инверзно NRZ кодирање. Манчестер и диференцијално Манчестер кодирање - Претварање дигиталних података у аналогне сигнале. Кодирајуће технике (амплитудна ASK, фреквентна FSK и фазна PSK). Квадратурна амплитудска модулација (QAM) - Мултиплексирање. Мултиплексирање са поделом фреквенција. Синхрони временски мултиплекс. Појам рама података. Статистички временски мултиплекс. Мултиплексирање по таласним дужинама - Реализација А/Д и Д/А конвертора, мултиплексера и демултиплексера, ASK, FSK, PSK модулатора и детектора	**реализацији модула:** **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове знања - Праћење практичног рада - Усмено излагање

Назив модула: **Компресија података**

Трајање модула: **36 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Усвајање основних знања о техникама за убрзавање преноса сигнала - Усвајање основних знања о начинима за детектовање и отклањање грешака примљеног сигнала	- објасни предности компресије података и наведе основне технике компресије података; - наведе предности и недостатке фреквентно зависних кодова; - наведе основне формате компресије текста, слика и мултимедијалних информација и њихове намене; - бира најадекватнији формат компресије текста, слике и мултимедијалне информације у зависности од преносног медијума; - врши претварање информације користећи различите технике компресије.	- Фреквентно зависни кодови (Хафманов код, аритметичка компресија) - Run-Lenght кодирање (низови истог бита, низови са различитим карактеристикама, факсимил компресија) - Релативно кодирање - Lempel-Ziv компресија - Компресија текста (ARJ, ZIP, RAR) - Компресија слика (репрезентација слика, JPEG компресија, GIF формат) - Компресија мултимедијалних информација (MPEG, MP3, MP4) - Једноставне технике за	**<u>Модул се реализује кроз:</u>** **24 часа теоријске наставе** **12 часова лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - теоријска настава - лабораторијске вежбе **<u>Подела одељења на групе</u>**

		детекцију грешака (контрола паритета, чексума) - Детекција грешака помоћу CRC-а - Имплементација CRC помоћу цикличних померања (хардверска реализација CRC) - Корекција грешака (Хамингови кодови)	Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији ***<u>Специфичности у реализацији модула:</u>** **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове знања - Праћење практичног рада Усмено излагање

5. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

- WilliamA. Shay: Савремене комуникационе технологије и мреже, Компјутер библиотека, Чачак, 2000.
- Веле Чоја: Основе технике дигиталног преноса, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2003.
- Зоран Урошевић, Милан Савић: Пренос података, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2003.

6. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

- Основе електротехнике
- Електроника
- Рачунарске мреже

ПРЕДУЗЕТНИШТВО[2]

1. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

- Развијање пословних и предузетничких знања, вештина и понашања (иновативност и креативност, покретање иницијатива, преузимање одговорности и ризика, управљање променама, тимски рад, вештине комуникације, конструктивно решавање проблема, критичко мишљење, управљање временом, лидерство...)
- Развијање предузетничких вредности и способности да се препознају предузетничке могућности у локалној средини и делује у складу са тим
- Развијање пословног и предузетничког начина мишљења
- Мултидисциплинарни приступ и орјентација на праксу
- Развијање основе за континуирано учење
- Развијање свести о сопственим знањима и способностима и даљој професионалној оријентацији
- Оспособљавање за активно тражење посла (запошљавање и самозапошљавање)
- Развој одговорног односа према очувању природних ресурса и еколошке равнотеже

2. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

- Иновације и предузетништво, PeterF. Drucker, Привредни преглед, Београд, 1991.
- Мој поглед на менаџмент, PeterF. Drucker, Адижас, Нови Сад, 2003.
- Како креирати, овладати и доминирати тржиштем, Филип Котлер, Адижас, Нови Сад, 2003.
- Оснивање и вођење малог бизниса, Тихомир Радовановић, Национална служба за запошљавање, Београд, 2003.
- Сајтови: www.apr.sr.gov.yu, www.sme.sr.gov.yu; www.mspbg.co.yu

3. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

- Сви опште стручни предмети и стручни модули

4. СТРУКТУРА ПРЕДМЕТА

- Предмет реализовати кроз 2 часа недељно вежби.
- Препорука је да се тема "Ученички пројект-израда и презентација пословног плана", започне приликом обрађивања теме "Процена пословних идеја". На овај начин предавач може да интегрише ученички пројект током наредних тема предмета.

УПУТСТВА ЗА СВЕ ТЕМЕ:

- Методе рада: мини предавања, дискусија, групни рад, играње улога, студије случаја, симулација, рад на терену, Браинсторминг; cwot анализа, анкета/интервју, презентација

- Циклус емпиријског учења
- Дневник рада - објаснити вођење дневника рада
- Место одржавања: довољно велики простор који омогућује рад у групама
- Користити позитивне примере из праксе

5. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПРЕДМЕТА ПО РАЗРЕДИМА

Разред: **четврти**

Годишњи фонд: **68 часова**

ТЕМА	**ЦИЉЕВИ**	**ИСХОДИ** По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА**
Предузетништво и предузетник	- Разумевање појма и значаја предузетништва - Препознавање особености предузетника	- наведе адекватне примере предузетништва из локалног окружења - наведе карактеристике предузетника - објасни значај мотивационих фактора у предузетништву - доведе у однос појмове	- Појам, развој и значај предузетништва - Профил и карактеристике успешног предузетника - Мотиви предузетника - Технике и критеријуми за утврђивање предузетничких предиспозиција	- Дати пример доброг предузетника и/или позвати на један час госта - предузетника који би говорио ученицима о својим искуствима - Препоручене методе оцењивања: - активност на часу - дневник рада - Тему реализовати кроз **10 часова вежби**

		предузимљивост и предузетништво		
Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план	- Развијање способности за уочавање, формулисање и процену пословних идеја - Упознавање ученика са елементима маркетинг плана - Развијање смисла за тимски рад	- селектује из мноштва идеја ону која је применљива и реална за отпочињања бизниса - препозна различите начине отпочињања посла - уочи међусобно деловање фактора који утичу на тржиште - самостално прикупи податке са тржишта - конкуренција, потенцијални клијенти, величина тржишта - прави понуду услуге - развија маркетинг стратегију за своју пословну идеју и	- Процена пословних могућности за нови пословни подухват - SWOT анализа - Елементи маркетинг микса (5П - производ, услуга, цена, канали дистрибуције, промоција) - Фактори пословног окружења: потенцијални клијенти, величина тржишта, директна и индиректна конкуренција, трендови на тржишту итд. - Елементи маркетинг плана - Рад на терену - истраживање тржишта	- Кроз олују идеја и вођене дискусије, наставник помаже ученицима да се креативно изразе у смишљању бизнис идеја и избору релне за даљи рад на њој - Ученици се дела на групе у којима остају до краја и раде на деловима пословног плана - Групе ученика окупљене око једне пословне идеје врше истраживање тржишта по наставниковим упутствима - Групе ученика у посетама малим предузећима информишу се о начину прављења понуде и самостално

		презентује свој маркетинг план - ради тимски у ученичкој групи		праве понуду за пример њиховог предузећа - Препоручене методе оцењивања: - активност на часу - домаћи задатак - дневник рада - практичан рад - Тему реализовати кроз **14 часова вежби**
Управљање и организација	- Упознавање ученика са стиловима руковођења - Разумевање значаја развоја људских ресурса за потребе организације	- наведе особине успешног менаџера - разликује различите управљачке стилове - објасни суштину менаџмента услуга/производње - објасни значај планирања и одабира људских ресурса за потребе организације - објасни значај информационих технологија за	- Менаџмент функције (планирање, организовање, вођење и контрола) - Менаџмент стилови - (предузетник као менаџер) - Основна знања о управљању и лидерству - демократски стил, централизован, лисе фер.. - Менаџмент услуга/производње - управљање производним	- Препоручене методе оцењивања: - активност на часу - дневник рада - Тему реализовати кроз **10 часова** вежби од тога одређен број према избору наставника у информатичком кабинету

		савремено пословање	ресурсима, управљање производним процесом - Информационе технологије у пословању (пословни информациони системи, интернет, интранет и екстранет у пословању, електронско пословање, електронска трговина, итд.)	
Правни оквир за оснивање и функционисање делатности	- Усмеравање ученика да спозна правни оквир функционисања делатности (поређење и избор прихватљиве могућности) - Давање основних упутстава где доћи до неопходних информација	- изабере најповољнију организациону и правну форму организовања делатности - прикупи информације које су потребне за успешно вођење посла - самостално сачини или попуни пословну документацију (CV, пословна писма, молбе, записник,	- Законске форме организовања делатности - Институције и инфраструктура за подршку предузетништву	- Користити сајтове за прикупљање информација (www.apr.sr.gov.yu, www.sme.sr.gov.yu; www.mspbg.co.yu...) - Посета социјалним партнерима на локалном нивоу (општина, филијале Националне службе за запошљавање, Регионалне агенције за развој малих и средњих предузећа и сл.)

		обрасци...)		- Посета или долазак успешног предузетника - Тему реализовати кроз **12 часова вежби**
Економија пословања	- Упознавање ученика са финансијским аспектима предузећа / радње	- планира производњу и трошкове за сопствени бизнис - класификује трошкове предузећа и израчуна праг рентабилности - састави финансијске извештаје у најједноставнијој форми (биланс стања, биланс успеха и ток готовине предузећа) - прикупи информације потребне за производни и финансијски план и о изворима	- Структура трошкова (фиксни и варијабилни трошкови) и праг рентабилности - Приходи и расходи - Прикупљање потребних података на терену и њихова презентација	- Препоручене методе оцењивања: - активност на часу - дневник рада - самостални практични рад - графичка метода (схеме) - Тему реализовати кроз **12 часова вежби**

		финансирања - презентује план производње, основне елементе финансијског плана и организациони план за сопствену бизнис идеју		
Ученички пројект - презентација пословног плана	- Оспособљавање ученика вештини презентације пословног плана	- повеже све сегменте пословног плана за сопствену бизнис идеју - стечене вештине и знања примени у оквиру тима и на презентацији пословног плана;	- Израда целовитог бизнис плана за сопствену бизнис идеју - Презентација појединачних/групних бизнис планова и дискусија	- Организовати долазак стручњака за процену бизнис плана - У презентацији користити сва расположива средства за визуализацију - Препоручене методе оцењивања: - активност на часу - праћење практичног рада - вештина презентације - самостални практични рад - **Тему реализовати кроз 10 часова вежби**

РАЧУНАРСКИ СОФТВЕР

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
I		148				148

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

- Стицање основне рачунарске писмености и оспособљавања ученика за коришћење рачунара у даљем школовању и будућем раду - Оспособљавање ученика за коришћење оперативних система
- Оспособљавање ученика за коришћење програма за обраду текста
- Оспособљавање ученика за коришћење програма за рад са табелама
- Оспособљавање ученика за коришћење програма за израду презентација
- Оспособљавање ученика за коришћење Интернета

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Разред: **први**

НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
Оперативни систем Windows	36
Рад са текстом	36
Рад са табелама	24
Програм за презентације	10
Интернет	42

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИНИ ОЦЕЊИВАЊА МОДУЛА

Назив модула: **Оперативни систем Windows**

Трајање модула: **36 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**

- Оспособљавање ученика за коришћење оперативних система	- разликује врсте софтвера; - дефинише оперативни систем, наведе његове главне функције и објасни структуру; - користи интерфејс оперативног система Windows; - ради са прозорима; - ради у WindowsExplorer-у; - користи ControlPanel; - инсталира програме; - објасни структуру организације података на диску; - ради са датотекама и фасциклама (креирање новог објекта, копирање и премештање, брисање, промена назива); - користи додатне програме (бележница, цртање, игре, калкулатор, ...); - инсталира нове периферне уређаје; - објасни начин	- Функције и структура оперативног система - Основни појмови (датотека, фасцикла, икона, пречица, прозор, мени) - Употреба миша и тастатуре - Покретање апликација - Рад са прозорима - Компоненте прозора и њихова улога - Хијерархијска организација података на диску - Рад са датотекама и фасциклама (креирање новог објекта, копирање и премештање, брисање, промена назива) - Коришћење додатних програма (бележница, цртање, игре, калкулатор,...) - Рад са спољашњим меморијама (fleshmemorija, CD, дискете...)	- Посебну пажњу треба посветити поступцима рада у графичком окружењу, а нарочито коришћењу миша, раду са прозорима, покретању више апликација истовремено и размени података. - У циљу увежбавања ученика у раду са мишем и тастатуром треба омогућити покретање и коришћење "игрица", као и стандардних програма: Calculator, Paint и других - Објаснити и организацију података на диску, као и начин рада са CD медијумима (читање и нарезивање диска, разлику између CD-R и CD-RW дискова,) и дискетама (форматирање, копирање садржаја, брисање, преименовање).

	записивања и очитавања података на диску, дискети и оптичком диску; - разликује CD-R и CD-RW; - одржава дискове; - врши оптимизацију и одржава оперативни систем.	- Подешавање параметара радног окружења - Одржавање система	

Препоручени начини оцењивања модула

усмено излагање	тест	есеј	домаћи задатак	писмени задатак	активност на часу	праћење практичног рада	дневник рада	тест практичних вештина	самостални практични рад	графички рад
*	*		*		*				*	

Назив модула: **Рад са текстом**

Трајање модула: **36 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**

	бити у стању да:		
- оспособљавање ученика за рад са програмима за обраду текста	- инсталира и покреће програм за обраду текста; - подешава изглед основног прозора; - ради са документима; - подешава изглед и величину стране и маргине; - уноси и коригује текст; - форматира текст; - ради са блоковима; - ради са више докумената; - штампа документе; - ради са табелама; - ради са сликама и објектима; - црта у текстпроцесору.	- Основни појмови (пасус, маргина, фонт, заглавље, подножје) - Структура текста - Подешавање радног окружења - Припрема за писање текста - Уношење текста - Учитавање документа и измене у документу - Чување документа - Затварање документа - Рад са блоковима (означавање, копирање, исецање, лепљење) - Обликовање документа. Стилови - Рад са више докумената - Набрајање у тексту - Обележавање	- Обратити пажњу на основне појмове коришћене у обради текста, као и значају уочавања структуре текста. - Објаснити значај подешавања радног окружења и одговарајућих припрема при уношењу текста. - Практичну реализацију програма илустровати програмом MSWord - При реализацији појединих операција ученицима скренути пажњу на оне које су општег карактера и исте у готово свим савременим програмима, као на пример за отварање, затварање и чување докумената, рад са блоковима (копирање, исецање, лепљење). - При дефинисању сваке појединачне команде, обавезно дати и њен превод на енглески језик. - Ученици треба да схвате принципе рада у графичком окружењу - Довољно је да знају да нека команда постоји и како и где могу да је пронађу

		страница - Креирање заглавља и подножја - Фусноте - Рад са табелама - Уметање слика у текст - Претходни преглед и штампање документа	

Препоручени начини оцењивања модула

усмено излагање	тест	есеј	домаћи задатак	писмени задатак	активност на часу	праћење практичног рада	дневник рада	тест практичних вештина	самостални практични рад	графички рад
*	*				*	*	*			

Назив модула: **Рад са табелама**

Трајање модула: **24 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула	ПРЕПОРУЧЕНИ	ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА

	ученик ће бити у стању да:	**САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Оспособљавање ученика за коришћење програма за рад са табелама	- инсталира и покрене програм за рад са табелама; - подеси радно окружење; - подеси радну свеску, радни лист и прозор; - упише податак у ћелију и креће се по ћелијама; - проналази и замењује текст; - форматира ћелије, мења боју позадине и текста, уоквири ћелије, премешта их и копира; - уклања, умеће, сакрије и мења величину редова и колона и спаја ћелије; - користи различите типове података; - користи формуле и функције - сабирање, одузимање, множење и дељење - минимум и максимум	- Инсталација и покретање програма - Подешавање радног окружења - Подешавање изгледа стране - Уношење података у табелу и манипулација подацима - Трансформације табеле - Чување документа - Обликовање табеле - Манипулација радним листовима - Коришћење формула и функција - Графички приказ података (типови, креирање и измена графикона) - Штампање документа	- Практичну реализацију програма илустровати програмом MSExcel - Истаћи разлике у односу на табеле у програмима за обраду текста - Корисно је стално наглашавати да су многе операције општег карактера и исте у готово свим савременим програмима - Инсистирати на повезаности између различитих података унутар табеле и значају и примени формула и функција

	- средња вредност - рад са процентима - копирање формула - функција услова (IF) - сортирање, филтрирање; - креира графиконе; - отвори нов и учита постојећи документ; - штампа документ:		

Препоручени начини оцењивања модула

усмено излагање	тест	есеј	домаћи задатак	писмени задатак	активност на часу	праћење практичног рада	дневник рада	тест практичних вештина	самостални практични рад	графички рад
*	*				*	*	*			

Назив модула: **Програм за презентације**

Трајање модула: **10 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Оспособљавање ученика за рад са програмима за израду презентација	- инсталира и покрене програм за израду презентација; - подеси радно окружење; - отвори и сними презентацију; - изради нову презентацију; - примењује шаблоне; - мења позадине слајда; - подешава графичке елементе; - користи додатне графичке елементе (ClipArt); - користи анимације и мултимедију;	- Основни појмови (презентација, уређаји за презентацију) - Припреме за израду презентације - Појам слајда - Организација слика - Текстуални део презентације - Додавање, брисање и сакривање слајдова - Ефекти прелаза између слајдова - Промена редоследа слајдова - Приказивање презентације - Чување презентације - Штампање презентације и радног материјала	- Практичну реализацију програма илустровати програмом MSPowerPoint - Инсистирати на улози презентације у друштву, а посебно у образовању - Подстицати код ученика креативност - Захтевати од ученика да свако изради и изложи своју презентацију водећи рачуна о најважнијим правилима (проба, трема, провера опреме, изглед презентатора, држање и начин обраћања)

	- мења редослед слајдова; - користи и подешава SlideShow; - покрене презентацију; - штампа презентацију;		

Препоручени начини оцењивања модула

усмено излагање	тест	есеј	домаћи задатак	писмени задатак	активност на часу	праћење практичног рада	дневник рада	тест практичних вештина	самостални практични рад	графички рад
*	*				*	*	*		*	

Назив модула: **Интернет**

Трајање модула: **42 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ	ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА

	ученик ће бити у стању да:	**МОДУЛА**	**ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Оспособљавање ученика за коришћење Интернета	- објасни начин функционисања Интернета; - припреми рачунар за прикључење на Интернет; - креира конекцију за повезивање на Интернет; - се повеже на Интернет; - користи InternetExplorer - користи додатне опције www - сними презентацију - сними слике са презентације - користи приступ омиљеним страницама (Favorites) - користи листу посећених страна (History) - користи додатне опције; - користи Интернет претраживаче; - користи програм OutlookExpress - користи E-mail сервисе - креира налог	- Развој Интернета - Адресе и протоколи - Приступ Интернету - Сервиси Интернета (WWW, e-mail, FTP, IRC...) - Електронска пошта - Структура електронског писма - WWW - Хипертекст, мултимедија и хипермедија - URL - Програми за навигацију - Отварање Web страна - Снимање Web страна, снимање слика - Пребацивање садржаја Web стране у текст процесор. Штампање. - Коришћење	- Посебну пажњу посветити претраживању Интернета коришћењем различитих претраживача, као и снимању пронађених појмова или програма на неки од медијума за њихово складиштење. - Ученике оспособити за основно коришћење електронске поште

	- пошаље електронску пошту - прими електронску пошту - креира електронску пошту са прилогом - одговори на поруку - брише поруке; - дискутује о правилима лепог понашања на Интернету; - дискутује о сигурности при коришћењу Интернета и начинима заштите; - користи програм Опера (снимање учитане стране, снимање слика, опера и e-mail, слање e-maila, примање e-maila); - користити IRC, ICQ...	претраживача - Програми за електронску пошту - Покретање програма - Делови прозора - Постављање електронске адресе - Пријем и слање електронске поште - Пријем и слање електронске поште са прилогом - Прављење и коришћење адресара	

Препоручени начини оцењивања модула

усмено излагање	тест	есеј	домаћи задатак	писмени задатак	активност на часу	праћење практичног рада	дневник рада	тест практичних вештина	самостални практични рад	графички рад
*	*				*	*	*		*	

5. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

- Никола Клем, Рачунарство и информатика за први разред средње школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
- Никола Клем, Рачунарство и информатика за други разред гимназије, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд

6. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА
- Рачунарски хардвер
- Оперативни системи

МРЕЖНА ОПРЕМА[2]

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
II	37	111				148

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:
- Оспособљавање ученика да самостално врши различита мерења у рачунарским мрежама
- Стицање основних знања о техникама преноса података кроз оптичке каблове и конструкцији и врстама оптичких каблова, о особеностима простирања електромагнетних таласа и раду ВФ предајника и пријемника
- Оспособљавање ученика да самостално изврши тестирање мрежних инсталација и детектује и отклони квар на мрежним инсталацијама

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Разред: **други**

НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
Електронска мерења у рачунарским мрежама	58
Оптичка пасивна опрема	24
Бежична мрежна опрема	16
Тестирање пасивне мрежне опреме	50

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИНИ ОЦЕЊИВАЊА МОДУЛА

Назив модула: **Електронска мерења у рачунарским мрежама**

Трајање модула: **58 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Оспособљавање	- разликује мерне	- инструменти за мерење и	**Модул се реализује кроз:**

ученика да самостално користи мерне инструменте и тестере - Оспособљавање ученика да самостално врши различита мерења у рачунарским мрежама	инструменте и уређаје за тестирање у рачунарским мрежама; - дефинише мерне јединице у електротехници и телекомуникацијама; - израчунава грешке при различитим мерним методама; - дефинише мерни прибор и референтне вредности мерних величина; - објасни принцип рада мултиметра u, i, r, c и l; - мери u, i, p мултиметром; - објасни мосне и друге методе мерења r, l и c; - разликује мерне методе за мерење малих и великих вредности r, l и c; - мери и објасни мерне методе за мерење и проверу електролитских кондензатора; - објасни разлике у мерним методама на нижим и високим фреквенцијама; - мери различите вредности r, l и c;	тестирање у електротехници (принцип рада и разлике) - мерне јединице, баждарење и еталони - грешке при мерењу - референтни елементи, мерни прибор са посебним разликама за мерења на ниским и високим фреквенцијама - мерење напона, струје и снаге DC и AC на ниским фреквенцијама - мерење R, L, C, U, I методом на ниским фреквенцијама - мерење R, L, C мосним и другим методама - мерење малих вредности R, L, C - електролитски кондензатор, фактор губитака, мерење капацитета - тестери за електролитске кондензаторе, методе провере без скидања са штампане плоче	**17 часова теоријске наставе** **41 час лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - лабораторијске вежбе - теоријска настава **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>**

	- објасни и нацрта блок шему nf и vf генератора; - објасни и нацрта блок шему широкопојасног волтметра; - снима и објашњава фреквентну карактеристику двожичног вода; - објасни и нацрта блок шему тестера за двожични вод; - објасни и нацрта блок шему осцилоскопа за nf и vf; - објасни и нацрта блок шему комбинованих инструмената са осцилоскопом; полископ и анализатор спектра; - објасни улогу маркера код комбинованих инструмената са осцилоскопом; - објасни и нацрта блок шему vf ватметра; - снима и објашњава преносну карактеристику вода полископом; - објасни и нацрта блок шему мерача рефлексије на ниским и високим	- генератори континуалног сигнала NF и VF - генератори правоугаоних импулса - NF и VF волтметар - катодни осцилоскоп - полископ, маркери - анализатор спектра - различите мерне методе за снимање преносних карактеристика двожичних водова - мерење снаге на високим фреквенцијама - анализатор спектра као мерач нивоа сигнала - улога маркера у мерним методама на високим фреквенцијама - мерење рефлексије на ниским и високим фреквенцијама - мерне методе на водовима са мерачем рефлексије - фактор простирања по воду и грешке при мерењу - инструменти за детекцију кварова на вишепаричним	- лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији *<u>**Специфичности у реализацији модула:**</u> <u>**Оцењивање**</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове практичних вештина - Тестове знања

	фреквенцијама; - одређује место квара на воду мерачем рефлексије за различите телекомуникационе водове; - објасни и нацрта блок шему оптичког генератора са освртом на промењиве параметре; - објасни и нацрта блок шему оптичког мерача снаге; - мери слабљење и рефлексију на различитим оптичким водовима на различитим таласним дужинама; - мери место квара на различитим оптичким водовима; - мери vf снагу предајника и врши претварање у изведене јединице снаге; - објасни карактеристике мерних антена; - мери ниво пријемног сигнала на високим фреквенцијама; - мери и објашњава дијаграм зрачења антена на високим	и коаксиалним кабловима, блок шема и принцип рада - особености инструмената и мерног прибора за мерења на високим фреквенцијама - мерне антене, карактеристике и корекције при мерењу - мерна метода за мерење дијаграма зрачења антена - цртање дијаграма зрачења - мерење рефлексије на високим фреквенцијама - оптички генератор, блок шема, промена снаге и таласне дужине - оптички мерач снаге, блок шема, осетљивост, оптичка снага у изведеним јединицама - мерење снаге оптичких извора - мерење слабљења оптичког влакна - мерење рефлексије на оптичком влакну, израчунавање места квара	

	фреквенцијама; - мери рефлексију на коаксиалним кабловима на високим фреквенцијама; - објасни мерне методе на ниским фреквенцијама са рс рачунаром; - објасни мерне методе са рс рачунаром на високим фреквенцијама; - мери преносним рс рачунаром параметре у рачунарским мрежама; - примењује оптималне мерне методе у рачунарској мрежи; - црта дијаграме, табеле и мерне протоколе на основу мерних резултата.	- инструмент за настављање оптичких каблова и детекцију кварова, блок шема и принцип рада - блок шема тестера за жичане водове и коаксиалне каблове - блок шема тестера за проналажење каблова у простору и принцип рада - блок шема тестера за проналажење парица у вишежилном каблу, принцип рада - блок шема тестера за оптичка влакна - блок шема тестера за бежичне мреже - PC рачунар као нискофреквентни мерач-тестер - PC рачунар као високофреквентни мерач-тестер - мерни резултат, табеле, дијаграми - израда мерних протокола	

Назив модула: **Оптичка пасивна опрема**

Трајање модула: **24 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Усвајање знања о особеностима простирања светлости кроз оптичке каблове - Усвајање знања о техникама преноса података кроз оптичке каблове - Усвајање знања о конструкцији и врстама оптичких каблова - Усвајање знања о различитим топологијама оптичког умрежавања	- објасни законе о простирању светлости; - објасни индекс преламања светлости; - објасни закон рефлексије и рефракције; - објасни тоталну рефлексију светлости; - објасни структуру оптичког влакна; - објасни простирање светлости кроз право и закривљено оптичко влакно; - објасни појам рељефевог расејања; - наведе врсте оптичких влакана по конструкцији;	- светлост, особине, таласна дужина - рефлексија и рефракција - простирање светлости у слободном простору - простирање светлости у оптичком влакну - мономодна и мултимодна оптичка влакна - конструкција оптичких влакана - електричне карактеристике оптичких влакана - конструкција оптичких каблова ММ 50/125 СМ 9/125 незапаљив, отпоран на глодаре, УВ зрачење,	**<u>Модул се реализује кроз:</u>** **10 часова теоријске наставе и 14 часова лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - лабораторијске вежбе

	- објасни разлике мономодног и мултимодног оптичког влакна; - дефинише електричне параметре оптичког влакна; - пореди нумерички отвор, слабљење, дисперзију и број модова код различитих оптичких влакана; - објасни извор и детектор светлости; - објасни спектар зрачења ласерске диоде и упореди са светлећом (ЛЕД) диодом; - објасни и нацрта конструкцију ласерског извора светлости; - објасни и нацрта принципијелну шему оптичког предајника; - објасни принцип рада детектора светлости; - објасни и нацрта принципијелну шему оптичког пријемника; - објасни и нацрта	влагу, високи напон - мономодна и мултимодна влакна у рачунарским мрежама - оптички предајник - оптички пријемник, примопредајник - оптички конектори SC, CD, MT, RJ, LC, FC - алат за CT и CD конекторе - прибор и алат за настављање оптичких каблова	- теоријска настава **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији ***<u>Специфичности у реализацији модула:</u>** **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове практичних вештина - Тестове знања

	упрошћену шему оптичког система преноса података; - објасни конструкцију оптичког кабла; - наведе типове оптичких конектора и њихове техничке карактеристике; - објасни начине полагања, савијања и повезивања оптичких каблова; - врши полагање и повезивање оптичких каблова; - објасни начине монтаже конектора и монтира конекторе; - наставља оптичке каблове; - објасни мултиплексирање у оптичком систему преноса података; - објасни мултиплексирање по таласним дужинама; - објасни принцип рада оптичког појачавача разделника, циркулатора и оптичког ослабљивача.		

Назив модула: **Бежична мрежна опрема**

Трајање модула: **16 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Усвајање знања о особеностима простирања електромагнетних таласа - Усвајање знања о раду ВФ предајника и пријемника	- објасни настанак и простирање електромагнетних таласа; - израчунава таласну дужину електромагнетног таласа; - објасни особености при простирању ем. таласа веома малих таласних дужина; - објасни фреквентни спектар сигнала; - наводи разлике сигнала информационих података и носећег сигнала; - објасни и нацрта просту блок шему ВФ предајника; - објасни и нацрта просту блок шему пријемника; - наводи особине антена; - објасни особине и	- технике бежичног преноса (ускопојасни и систем са проширеним спектром) - предајник и пријемник - антене са широким и уским углом зрачења - домети бежичних веза - снаге предајника и осетљивост пријемника - модели примопредајника код антене и веза са рачунаром - напајање примопредајника - примопредајник уграђен у рачунар - мерење величине	**<u>Модул се реализује кроз:</u>** **10 часова теоријске наставе** **6 часова лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - лабораторијске вежбе

	конструкције антена за ВФ; - објасни снагу предајника, домет везе и величину предајног сигнала; - објасни осетљивост пријемника, домет везе и величину пријемног сигнала; - објасни начин рада репетитора; - наводи врсте и изворе сметњи и систему бежичног преноса; - нацрта и објасни блок шему бежичне везе два рачунара; - наведе предности и недостатке бежичног преноса података у односу на жични и оптички пренос; - наведе избор врсте антена код бежичног преноса и њихове предности и недостатке у различитим рачунарским мрежама; - наведе таласна подручја погодна за бежични пренос; - наведе елементе који утичу на квалитет и домет сигнала у бежичном преносу; - објасни брзину преноса и	пријемног сигнала и квалитета сигнала података.	- теоријска настава **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији ***<u>Специфичности у реализацији модула:</u>** **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове практичних вештина - Тестове знања

	максималну брзину преноса података; - наводи разлике брзине преноса података према различитој таласној дужини.		

Назив модула: **Тестирање пасивне мрежне опреме**

Трајање модула: **50 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Оспособљавање ученика да самостално изврши тестирање мрежних инсталација - Оспособљавање ученика да самостално детектује и отклони квар на мрежним инсталацијама	- разликује уређаје за тестирање жичних, оптичких и бежичних инсталација; - користити инструменте за мерења на пасивној мрежној опреми; - објасни мерне методе на пасивним преносним жичаним медијумима; - користи мултиметар са rs 232 прикључком;	- инструменти за мерења на пасивној жичаној мрежној опреми - тестери за жичане преносне медијуме - разлике између инструмената и тестера - мерење фреквентне карактеристике парице - мерење карактеристичне импедансе парице	**<u>Модул се реализује кроз:</u>** **50 часова лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика</u>**

	- врши тестирање тестерима жичаних каблова на котуровима; - врши тестирање тестерима на већ постављеним инсталацијама и конекторима; - врши мерења на прекид и кратак спој на жичаним кабловима; - врши проверу преспојних каблова; - мери фреквентну карактеристику слабљења и импедансу сваке парице у каблу; - утврђује грешке и кварове на преносним жичаним медијумима; - врши замену делова и отклања кварове на жичаним мрежним инсталацијама; - утврди на основу извршених мерења исправност новопостављених жичаних инсталација;	- одређивање дужине парице односно кабла рефлектометром - грешке при мерењу рефлектометром - методе за визуелно утврђивање места квара на основу мерења рефлектометром - уређај за тестирање линија и одређивање категорије мреже - тестери за преспојне жичане каблове - тестери за већ постављене жичане инсталације - мултиметар са RS 232 прикључком и повезивање истог са рачунаром - анализа мерних резултата и техничких карактеристика каблова - начини настављања каблова и мерења после отклоњеног квара - грешке при изради конектора коришћењем	**<u>наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - лабораторијске вежбе **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији ***<u>Специфичности у реализацији модула:</u>** **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове практичних вештина

	- утврди мерењем испуњеност услова за одређену брзину преноса; - објасни мерне методе за локацију квара у већ постављеним жичаним инсталацијама; - разликује уређаје за тестирање оптичких каблова; - врши мерења електричних величина на оптичким кабловима; - објасни мерне методе на већ постављеним оптичким инсталацијама; - тестира преспојне оптичке каблове; - тестира оптичке каблове на котуровима; - користи оптички рефлектометар; - утврђује грешке и кварове на оптичким кабловима; - врши замену оптичких конектора; - учествује у изради наставка на оптичким кабловима;	тестера - комплети потребних инструмената и тестера за одређену мрежу - оптички извор светлости и детектор светлости, избор снаге и таласне дужине - разлике у мерењима на ММ и СМ оптичким кабловима - мерења на преспојним оптичким кабловима - мерења на постављеним оптичким кабловима - методе утврђивања места квара оптичким рефлектометром - препознавање места квара на траси оптичког кабла - методе за утврђивање места квара на оптичком конектору - демонтажа и монтажа оптичког конектора и мерења рефлексије - мерење слабљења	

	- утврди на основу извршених мерења исправност новопостављених оптичких инсталација; - објасни различите мерне методе за локацију квара у већ постављеним инсталацијама са оптичким кабловима; - разликује уређаје за мерења и тестирања бежичних мрежа; - мери излазну снагу ВФ предајника; - мери ниво пријемног сигнал у бежичној мрежи; - врши самостално претходна мерења покривености сигналом за одређену бежичну мрежу; - мери ниво сигнала мобилним анализатором спектра; - користи друге простије мерне методе за мерење пријемног нивоа сигнала; - сачињава извештај о покривености пријемним	оптичког кабла и поређење са фабричким карактеристикама - мерење слабљења наставака и рефлексије на наставцима оптичких каблова - микроскоп за проверу квалитета полирања оптичких конектора - инструменти за бежичне мреже - рачунар као тестер за бежичне мреже - мерења на траси бежичне мреже - мерења зоне покривања - мерење снаге предајника и упоређење са фабричким подацима - мерење осетљивости пријемника и поређење са тех. подацима произвођача - појам мерне антене - мерење дијаграма зрачења антене и цртање зоне покривености - рачунар тестер у	

	сигналом; - предлаже избор места предајне антене; - врши мерења на утврђеним тачкама о домету једне бежичне везе; - утврђује кварове на бежичним мрежама; - објасни разлоге настанка кварова на бежичним мрежама; - тестира коаксијалне каблове од уређаја до антене; - врши замену конектора и осталих делова бежичне мреже; - објасни методе тестирања и мерења на комбинованим системима рачунарских мрежа; - објасни методе утврђивања квара на комбинованим мрежама; - самостално врши периодична мерења и тестирања мрежних инсталација;	бежичним рачунарским мрежама мерење пријемног сигнала и квалитета сигнала - утврђивање сметњи у бежичној мрежи мобилним анализатором спектра - утврђивање места извора сметњи мобилним анализатором или коришћењем лап-топ рачунара - комплет инструмената потребних за реализацију и одржавање бежичне мреже - мерне листе и представљање резултата мерења - извештаји о редовним и периодичним мерењима - извештаји о мерењима после отклоњених кварова - комплети потребних инструмената за реализацију и одржавање комбиноване рачунарске	

	- сачињава извештаје о периодичним мерењима и кваровима у мрежи; - самостално сачињава спискове инструмената и тестера за одређену рачунарску мрежу.	мреже - тестери потребни за одржавање једне комбиноване мреже	

5. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

- Драгољуб Мартиновић: Електрична мерења за четворогодишње школе - електроничаре, Завод за издавање уџбеника, Београд, 2006.
- Ратко Опачић: Мерења у електроници, Завод за издавање уџбеника, Београд, 2005.
- Јасна Менарт, Драгољуб Мартиновић: Телекомуникациона мерења, Завод за издавање уџбеника, Београд, 1990.

6. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

- Електроника
- Рачунарске мреже

ОПЕРАТИВНИ СИСТЕМИ[2]

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
II		185				185

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

- Стицање основних знања о функцији оперативног система
- Оспособљавање за инсталирање и конфигурисање оперативног система, инсталирање додатних софтвера и хардверских уређаја, откривање и отклањање грешака у оперативном систему и физичко повезивање рачунара

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Разред: **други**

НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
Инсталирање оперативног система на радној станици	60
Конфигурисање оперативног система на радној станици	88
Повезивање радних станица	37

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИНИ ОЦЕЊИВАЊА МОДУЛА

Назив модула: **Инсталирање оперативног система на радној станици**

Трајање модула: **60 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**

- Усвајање знања о функцији оперативног система - Оспособљавање за инсталирање оперативног система	- разликује појмове хардвер, софтвер, фирмвер; - објасни улогу bios-а и врши подешавање параметара у cmos; - наведе делове системског софтвера и објасни њихове функције; - објасни структуру оперативног система; - објасни појам процеса, стања процеса и везе између њих; - врши припрему за инсталирање оперативног система; - инсталира оперативни систем.	- Историјат развоја оперативних система - Појам хардвера, фирмвера и софтвера - BIOS матичне плоче, додатних картица и BIOS који се учитава-драјвери - Врсте оперативних система - Системски софтвер (линкери, лоадери, едитори) - Основни модули (слојеви) оперативних система - Појам процеса, стања и веза између њих - Начини извршавања процеса - Фајл системи: FAT, NTFS - Основне наредбе командног мода - Минимални хардверски захтеви и информације потребне за инсталирање оперативног система (HCL листа инсталирања, избор партиције диска, diskmanager) - Датотеке које учествују у подизању система - Дељење диска на партиције и њихово форматирање - Инсталирање оперативног система на нови рачунар	**<u>Модул се реализује кроз:</u> 60 часова лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - лабораторијске вежбе **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији ***<u>Специфичности у реализацији модула:</u>** **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода

		- Надоградња постојећег оперативног система (upgrade) - Ажурирање инсталираног оперативног система (update) - Инсталирање више оперативних система на једном рачунару - Аутоматизовање инсталирања оперативног система	- Тестове знања - Тестове практичних вештина

Назив модула: **Конфигурисање оперативног система на радној станици**

Трајање модула: **88 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ	ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ

	ученик ће бити у стању да:	**МОДУЛА**	**МОДУЛА**
- Оспособљавање за конфигурисање оперативног система - Оспособљавање за инсталирање додатних софтвера и хардверских уређаја - Оспособљавање за откривање и отклањање грешака у оперативном систему	- користи контролни панел за подешавање рачунара и његове околине; - инсталира и уклања додатни софтвер; - инсталира нови хардвер; - користи технике за размену података између докумената; - разликује начине компресије података (arj, zip, rar); - врши оптимизацију и одржавање оперативног система; - користи методе и алате за опоравак система; - инсталира и користи антивирусне програме; - користи алате за администрирање и дијагностику;	- Прилагођавање оперативног система потребама корисника - Корисници и корисничке групе (креирање, својства, мењање, уклањање) - Инсталирање и уклањање апликативног и делова системског софтвера - Коришћење програма за аутоматско инсталирање - Инсталирање Plugandplay уређаја - Инсталирање NonPlugandplay уређаја - Drivers (инсталирање, update, rollback) - Подешавање графичких картица и подршка више монитора - Инсталирање периферних уређаја - Размена података између докумената (clipboard, clipbook, OLE) - Компримовање диска	**<u>Модул се реализује кроз:</u>** **88 часова лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - лабораторијске вежбе **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији

	- користи алате за откривање и отклањање проблема у ос.	- Компримовање података - Скенирање диска, Disccleanup, discdefragmenter - Коришћење recoveryconsole - Опоравак система (Systemrestore) - Safemode, stepbystep - Упознавање registrybase - Уређивање регистру помоћу registryeditor-a - Врсте напада на оперативни систем - Антивирусни програми - Алати за администрирање и дијагностику (taskmanager и eventview) - Тражење помоћи код грешака на оперативном систему (Helpandsupportcenter, Remoteassistance)	*<u>**Специфичности у реализацији модула:**</u> <u>**Оцењивање**</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове знања - Тестове практичних вештина

Назив модула: **Повезивање радних станица**

Трајање модула: **37 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Оспособљавање за физичко повезивање рачунара	- наведе начине физичког повезивања два рачунара; - физички повеже два рачунара коришћењем различитих стандарда за повезивање; - подеси параметре везе; - инсталира хардвер и софтвер неопходан за успостављање факс везе; - успостави терминалску везу с уређајем; - шаље поруке другим корисницима; - приступа удаљеном рачунару.	- Стандарди за повезивање (паралелни, серијски, USB, FireWire, Ethernet) - Повезивање два рачунара - Успостављање везе и подешавање параметара конекције - Повезивање удаљених рачунара - Инсталирање и употреба Fax-а - Рад са HyperTerminalom - Програми NetMeeting, Messenger - RemoteDesktopConection	**<u>Модул се реализује кроз:</u> 37 часова лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - лабораторијске вежбе **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се

			реализују у лабораторији *<u>**Специфичности у реализацији модула:**</u> <u>**Оцењивање**</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове практичних вештина

5. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

- Lisa Donald и James Chellis: MCSE Windows XP Professional, Компјутер библиотека, Чачак, 2003.
- Група аутора: Microsoft Windows XP Professional MCSE за испит 70-270, ЦЕТ, Београд, 2003.
- WilliamStallings: Оперативни системи: Принципи унутрашње организације и дизајна, ЦЕТ, Београд, 2007.
- Борислав Ђорђевић, Драган Плескоњић, Немања Мачек: Оперативни системи: теорија, пракса и решени задаци, Микро књига, Београд, 2005.
- Alan Simpson, Brian Underdahl: Windows XP Biblija, Микро књига, Београд, 2002.

6. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

- Рачунарски софтвер
- Мрежни оперативни системи

МРЕЖНИ ОПЕРАТИВНИ СИСТЕМИ[2]

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
III	74	111				185

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

- Стицање знања о мрежним оперативним системима, протоколима и мрежним сервисима
- Оспособљавање за инсталирања мрежног оперативног система, конфигурисања сервера за мрежни рад и подешавање сервиса на серверу

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Разред: **трећи**

НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
Инсталација оперативног система на серверу	60
OSI модел	52

TCP/IP модел	73

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИНИ ОЦЕЊИВАЊА МОДУЛА

Назив модула: **Инсталација оперативног система на серверу**

Трајање модула: **60 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Усвајање основних знања о мрежном оперативном систему и начинима инсталирања - Оспособљавање за инсталирање мрежног оперативног система	- наведе основне компоненте мрежног оперативног система; - разликује multitasking и multiuser начин рада оперативног система; - врши избор одговарајућег хардвера за инсталацију мрежног оперативног система; - инсталира Windows мрежни оперативни систем на серверу; - прати исправке и	- Специфичности мрежног оперативног система - Хардверски захтеви за инсталирање мрежног оперативног система - Врсте и намене сервера - Начини инсталирања мрежног оперативног система - Инсталирање оперативног система на новом диску сервера - Надоградња оперативног система на нову верзију	**Модул се реализује кроз:** **10 часова теоријске наставе** **50 часова лабораторијских вежби** **На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.** **Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика**

	допуне мрежног оперативног система; - усаглашава хардверске захтеве за инсталирање исправки и допуна мрежног оперативног система; - инсталира исправке и допуне мрежног оперативног система; - инсталира сервис за даљинску инсталацију (RIS); - креира слику оперативног система (image) и смешта на RIS сервер; - инсталира оперативни систем уз помоћ сервиса за даљинску инсталацију; - да наведе специфичности системског софтвера отвореног кода (opensource решења); - проналази локације на Internet-у за преузимање системског софтвера	- Ажурирање постојећег оперативног система - Инсталирање сервиса за даљинску инсталацију - Креирање слике оперативног система (image) и смештање на RIS сервер - Инсталирање оперативног система уз помоћ сервиса за даљинску инсталацију - Карактеристике системског софтвера отвореног кода (opensource решења) - Различите верзије Linux оперативног система - Извори информација и прикупљање документације и програма отвореног кода - Минимални хардверски захтеви за инсталирање Linux оперативног система - Припрема и избор начина инсталације Linux оперативног система - Подела диска и избор шеме партиционисања - Инсталирање Linux оперативног система	**<u>наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - теоријска настава - лабораторијске вежбе **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији ***<u>Специфичности у реализацији модула:</u>** **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове знања - Праћење практичног рада - Усмено излагање

	отвореног кода; - наведе верзије системског софтвера из породице Linux; - врши избор одговарајућег хардвера за инсталацију оперативног система; - инсталира Linux оперативни систем; - користи основне команде Linux оперативног система из /bin и /sbin директоријума; - користи едитор текста; - пријављује се на оперативни систем са локалног и удаљеног рачунара.	- Постинсталациони поступци конфигурисања (миш, тастатура, графичка картица, звучна картица, модем ...) - Linux фајл систем - Основне команде из /bin и /sbin директоријума - Текстуални едитор (vieditor) - Пријава за рад и одјава на текстуалној конзоли - Пријава за рад и одјава са удаљеног рачунара	

Назив модула: **OSI модел**

Трајање модула: **52 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА
- Усвајање знања о osi и tcp/ip референтном моделу и њиховим протоколима - Оспособљавање за конфигурисање разних протокола - Оспособљавање за коришћење наредби оперативног система за тестирање рада мреже	- објашњава разлоге увођења стандардизације и поступак доношења стандарда; - наводи и описује основне функције сваког нивоа оси модела и tcp/ip референтног модела; - наводи и објашњава улогу главних протокола из скупа tcp/ip; - објасни функцију ipv4 протокола; - разликује мац и ip адресе; - објасни појам ip адресе и прикаже структуру ип адресе за класе a, b, c, d, e;	- Стандардиумрежи - Процесдоношењастандарда - Уводуслојевитуструктуру (слојеви, интерфејси, протоколи) - Укалупљивање (енкапсулација) - OSI референтнимодел (наменаслојева) - TCP/IP референтнимодел (задужењаслојеваипротоколислојева) - Скупрпротокола TCP/IP - IPv4 протокол - АдресирањенаИнтернету - Адресирањеподмрежа - Маскеподмрежа - IPv6 протокол - Додељивањевишеразличитих IP адресаједнојмрежнојкартици - TCP протокол - UDP протокол - ARP протокол - BOOT протокол - TCP/IP сервисииапликације: Telnet, FTP, Finger	**<u>Модул се реализује кроз:</u>** **28 часа теоријске наставе** **24 часова лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - лабораторијске вежбе

	- објасни улогу маске подмрежа; - конфигурише параметре разних протокола; - разликује јавну и приватну адресу; - објасни начин прављења адреса подмрежа; - наведе разлике протокола ipv4 и ipv6; - конфигурише различите адресе мрежа и одговарајућих радних станица уз помоћ маске подмрежа; - објасни улогу tcp, udp и arp протокола; - користи tcp/ip сервисе; - користи алатке tcp/ip протокола за разрешавање проблема.	- Решавањепроблемасапротоколом TCP/IP - Arp, hostname, ipconfig, nbtstat, netdiag, netstat, nslookup, pathping, ping, route, tracer	- теоријска настава **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији ***<u>Специфичности у реализацији модула: Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове практичних вештина - Тестове знања

Назив модула: **TCP/IP модел**

Трајање модула: **73 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Оспособљавање за коришћење и конфигурисање различитих мрежних сервиса	- објасни начин рада DHCP сервиса; - подешава доделу опсега адреса клијентима; - спречава сукобљеност адреса помоћу рада DHCP сервиса: - конфигурише радну станицу за употребу WINS-а; - бира одговарајући сервис за разрешавање	- Протокол за динамичко конфигурисање адреса (DHCP) - Конфигурисање DHCP (конфигурисање клијента за аутоматско добијање IP адресе, конфигурисање клијента да користи статичку IP адресу, коришћење алтернативне конфигурације) - WINS - датотеке LMHOST, HOST - DNS сервис - Појам домена и шуме домена - Активни директоријум - Рад са објектима активног директоријума	**<u>Модул се реализује кроз:</u>** **36 часова теоријске наставе** **37 часова лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика</u>**

	имена; - разликује DNS и NetBIOS имена; - наводи предности коришћења DNS сервиса; - објасни предности формирања домена и шуме домена; - поставља назив домена; - објасни сврху коришћења активног директоријума; - наведе и објасни атрибуте и објекте активног директоријума; - креира, проналази и размешта објекте у активном директоријуму; - повезује радне станице са различитим оперативним системима; - наведе улогу VPN	- Интегрисање DNS са активним директоријумом - Интегрисање DNS са WINS-ом - Решавање проблема код DNS сервиса (Nslookup) - Преглед Novell мреже - IPX/SPX протокол - UNIX мреже - Комбиноване мреже - VPN	**<u>наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - лабораторијске вежбе - теоријску наставу **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији ***<u>Специфичности у реализације модула:</u>** **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове практичних вештина - Тестове знања

	протокола; - конфигурише кориснике за рад у VPN.		

5. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

- DavidGroth и TobySkandier: Network+, Компјутер библиотека, Чачак, 2003
- Andrew S. Tanenbaum: Рачунарске мреже, Микро књига, Београд, 2005
- Mark Minasi, Christa Anderson 2003, Компјутер библиотека, Чачак, 2004
- Tere Parnell и Christopher Null: Администрирање мреже, Компјутер библиотека, Чачак, 2000
- Anthony Chiarella: Умрежавање помоћу Cisco и Microsoft технологија, Компјутер библиотека, Чачак, 2004
- Roderick W. Smith: Linux+, Компјутер библиотека, Чачак, 2001
- D. E. Comer: Linux+ - принципи, протоколи и архитектура, ЦЕТ, Београд, 2001
- Група аутора: Основе - PlusMCSE уџбеник за испит 70-058, ЦЕТ, Београд, 2000

6. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

- Оперативни систем
- Рачунарске мреже
- Администрирање рачунарских мрежа

РАЧУНАРСКЕ МРЕЖЕ[2]

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
III	74	111				185
IV	68	68				136

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

- Стицање основних знања топологијама мрежа, начинима за међусобно повезивање различитих LAN мрежа и оспособљавање за инсталирање и конфигурисање мрежа равноправних рачунара и активне мрежне опреме
- Стицање основних знања бежичним начинима преноса података, IP телефонској комутацији и IP телефонским терминалима, преносу мултимедијалног садржаја кроз рачунарске мреже

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Разред: **трећи**

НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
Локалне мреже - LAN	57
Етхернет	14
Активна мрежна опрема	86

WAN мреже	28

Разред: **четврти**

НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
Бежичне рачунарске мреже	50
IP телефонија	44
IP мултимедија	42

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИНИ ОЦЕЊИВАЊА МОДУЛА

Разред: **трећи**

Назив модула: **Локалне мреже - LAN**

Трајање модула: **57 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Усвајање знања о топологијама мрежа - Оспособљавање за инсталирање и конфигурисање мрежа равноправних рачунара	- изврши класификацију рачунарских мрежа према трансмисионој технологији и према величини; - разликује физичку и логичку топологију мреже; - илуструје и наведе предности и недостатке основних физичких топологија; - одреди	- Увод: предностиумрежавања - Класификацијамрежа (мрежаједанкасвиманасупротмрежитачкакатачки, класификацијаповеличинимрежа) - Бежичнемреже - Логичкатопологија - Физичкатопологија (магистрала, прстен, звезда, меш, потпуноповезана, скоковита-AD HOC) - "peer to peer" мрежа - Фајл-сервермрежа - Клијент-сервермрежа - Специфичностимрежнихоперативнихсистема - Инсталирањеиподешавањемрежнихкартица (MAC адреса, IRQ, Boot PROM) - Реализацијаумрежавањарачунаракоаксијалнимкаблом (безактивнихмрежнихуређаја) - Умрежавањерачунарасаактивнимуређајем - Бежичноумрежавањерачунара - Конфигурисањемреже - Доделаименараднимстаницама	**<u>Модул се реализује кроз:</u> 20 часова теоријске наставе 37 часова лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика</u>**

	одговарајућу топологију за задати план мреже; - разликује типове мрежа према начину коришћења мрежних ресурса; - наведе специфичности мрежних оперативних система; - опише улогу мрежне картице у мрежи и параметре картице који се могу конфигурисати; - инсталира и конфигурише мрежне ресурсе; - отклања грешке у раду	- Припаднострадној групи - Дефинисањедељивихресурса - Прављењехардверскихпрофилаипрофилакорисника - Креирањекорисничкихидругихналога - Креирањераднихгрупа. Распоређивањерачунарапораднимгрупама - Заштитаподатака - Упознавањеса administrative tools (computer management)	**<u>наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - лабораторијске вежбе - теоријска настава **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији * **<u>Специфичности у реализацији модула:</u>** **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености

	мрежног адаптера; - подешава атрибуте датотека и каталога; - користи алате за тестирање и анализу рада мреже; - детектује и отклања кварове у мрежи.		исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове практичних вештина

Назив модула: **Ethernet**

Трајање модула: **14 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Усвајање знања о	- објасни основне принципе рада Ethernet	- Развој Etherneta - Динамички методи	**<u>Модул се реализује кроз:</u>** **14 часова теоријске наставе**

Ethernet мрежама	мреже; - објасни сукобе код слања података; - наведе и објасни методе за разрешавање проблема колизије; - наведе основе пакетског преноса; - наведе типове и карактеристике Ethernet стандарда; - објасни основне технике бежичног умрежавања; - пронађе одговарајући Ethernet стандард и његову спецификацију.	приступа трансмисионом медијуму - Aloha протокол - CSMS, CSMA/CD метод приступа каналу - Домени сукобљености - Ограничења Ethernet технологије - Стандардна Ethernet порука - IEEE802.3 - FastEthernet - Ethernet брзине 1 Gb/sec - Ethernet брзине 10 Gb/sec - Бежични Ethernet стандарди 802.11 - Проблеми у раду Ethernet-а - Бежично умрежавање (Wi-Fi, RFHome) - Bluetooth - WAP протокол	**<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - Теоријска настава **<u>Подела одељења на групе</u>** **<u>Место реализације наставе</u>** *<u>**Специфичности у реализацији модула:**</u> **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове знања

Назив модула: **Активна мрежна опрема**

Трајање модула: **86 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Оспособљавање за постављање, конфигурисање и инсталацију активне мрежне опреме	- објасни улогу активне мрежне опреме; - монтира и инсталира активну мрежну опрему према стандардима; - провери исправност инсталиране активне мрежне опреме; - објасни блок шему уређаја за повезивање рачунара на рачунарску мрежу; - објасни, нацрта блок шему и конфигурише телефонски модем; - објасни, нацрта блок шему и конфигурише кабловски модем; - објасни, нацрта блок шему и конфигурише adsl	- Мрежни уређај, интегрисан, PC-а слот, екстерни - Излазни степен мрежног уређаја, RJ45, коаксијални, излаз за рад по водовима напојне мреже 220, оптички излаз - Излазни степен за бежични пренос - Блок шема тел. модема, излази ка тел. линији, заштита од струјног удара преко тел. линије - Блок шема кабловског модема, фреквентни опсег, филтери и прикључење на кабловски систем, заштита од удара грома и других струјних удара - Блок шема ADSL, DSL	**<u>Модул се реализује кроз:</u>** **22 часа теоријске наставе** **64 часа лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - лабораторијске вежбе

	модем; - објасни, нацрта блок шему и конфигурише isdnмодем; - објасни, нацрта блок шему и конфигурише картицу за бежични пренос; - објасни, нацрта блок шему и конфигурише оптички конвертор; - објасни, нацрта блок шему и конфигурише hub; - објасни, нацрта блок шему и конфигурише swich; - објасни разлику између hub-а и swich-а; - објасни, нацрта блок шему и конфигурише ruter; - објасни комуникацију са swich-ом и рутером, конзолни помоћни порт и telnet; - објасни сигурност и лозинку swich-а и ruter-а; - објасни и нацрта блок шему бежичног swich-а и ruter-а;	модема, филтери, фреквентни опсези, заштита од струјних удара - ISDN модем, блок шема, фреквентни опсег, заштита од струјних удара - Монтажа, инсталација и конфигурација различитих модема, специфичности при инсталацијама, потребна предзнања о системима на које се повезују - Мрежни уређаји за бежичну мрежу: интерни, екстерни, начини напајања, ВФ излазна снага - Врсте антена и домет везе - Повезивање уређаја за беж. пренос, инсталација и конфигурација - Блок шема HUB-а, принцип рада, прикључци - Повезивање, инсталација и конфигурација HUB-а - Блок шема SWICH-ера, принцип рада, напајање, варијанте израде, компактан уређај и 19" кућиште - Монтажа у рек ормане	- теоријска настава **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији ***<u>Специфичности у реализацији модула:</u>** **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове знања - Тестове практичних вештина

	- детектује и отклања кварове на swich-еру и ruter-у; - наведе функције, објасни и нацрта блок шему bridge-а и gateway-а; - објасни, нацрта блок шему и конфигурише извор непрекидног напајања; - дефинише потребну снагу и капацитет акумулатора у извору за непрекидно напајање; - објасни принципе рада различитих штампача; - објасни принципе рада различитих плотера; - разликује штампаче по квалитету и месту употребе; - повеже и инсталира уређаје за штампање; - детектује кварове на различитим врстама штампача; - отклања кварове на штампачима, системима за тракт папира;	- Прикључивање, инсталација, конфигурација SWICH-а - Блок шема RUTER-а, принцип рада, кућишта, напајање, меморија - Портови и модули RUTER-а - Комуникација са RUTER-ом - Сигурност и лозинка RUTER-а - Конфигурациони фајлови, ISO команде, модови, configMarkerFASTStep - Особености бежичних RUTER-а - Хронологија кварова и њихово отклањање - Уређаји за непрекидно напајање, блок шема, прикључци - Дефинисање снаге и капацитета акумулатора UPS-а - Монтажа UPS-а, инсталација - Контрола рада уређаја - Детекција кварова и отклањање. Најчешћи кварови - Штампачи, врста штампе, папир, мастила, тонери - Матрични штампачи, начин штампе, квалитет - Монтажа, инсталација и	

	- замењује потрошни материјал и ресетује штампаче; - објасни начин рада уређаја за скенирање; - разликује по квалитету уређаје за скенирање; - повезује и конфигурише скенер; - детектује и отклања кварове на уређајима за скенирање; - објасни начин рада мултифункционалног уређаја; - повезује и конфигурише мултифункционални уређај; - детектује и отклања кварове на мултифункционалним уређајима.	конфигурација штампача - Потрошни материјал, контрола замена, ресетовање - Најчешћи кварови, начини детекције и отклањање - Уређаји за скенирање, принцип рада, квалитет - Системи скенирања, фото, камера, упоређење квалитета - Монтажа, повезивање, инсталација скенера. - Одржавање уређаја, најчешћи кварови, детекција и отклањање - Мултифункционални уређаји, квалитет штампе и скенирања - Избор уређаја за штампање и скенирање према месту у рачунарској мрежи	

Назив модула: **WAN мреже**

Трајање модула: **28 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Усвајање знања о начинима за међусобно повезивање различитих LAN мрежа	- разликује различите домене колизије код рачунарских мрежа; - наведе и објасни технике и уређаје за повезивање рачунарских мрежа; - разврста уређаје по референтним нивоима; - објасни принципе рутирања; - наведе алгоритме рутирања; - врши повезивање LAN мрежа различитим	- Комутиране LAN - домени колизије - Уређаји и технике за повезивање рачунарских мрежа (репетитор, хаб, свич, рутер, мост, гејтвеј) - Комутација на слоју везе - Локално међусобно повезивање рачунарских мрежа - Повезивање мостовима и комутаторима - Повезивање рутерима - Принципи рутирања - Алгоритми за рутирање	**<u>Модул се реализује кроз:</u>** **18 часова теоријске наставе** **10 часова лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>**

	уређајима; - упоређује различите WAN конфигурације мрежа и наводи њихове предности и недостатке; - наведе и објасни протоколе за рутирање; - објасни принципе виртуелног повезивања рачунарских мрежа; - наведе и објасни стандард IEEE802.1Q; - наведе начине повезивања на Интернет и предложи оптимално решење; - повеже све рачунаре из локалне мреже на једну Интернет конекцију; - наведе предности повезивања у Интернет мрежу.	- Протоколи за рутирање - Виртуалне рачунарске мреже - Стандард IEEE802.1Q - Историјат Интернета - Избор добављача услуга Интернета - Начин повезивања на Интернет - Коришћење Интернет конекције у мрежном окружењу - Интернет окружење	Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - лабораторијске вежбе **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији *<u>**Специфичности у реализацији модула:**</u> **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове практичних вештина

Разред: **четврти**

Назив модула: **Бежичне рачунарске мреже**

Трајање модула: **50 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Усвајање знања о бежичним начинима преноса података - Усвајање знања о различитим топологијама бежичног умрежавања	- наведе и објасни технике бежичног преноса; - објасни системе са проширеним спектром; - наведе и објасни различите топологије повезивања у бежичним мрежама; - наведе предности и недостатке бежичног умрежавања; - објасни поузданост преноса у бежичним рачунарским мрежама; - објасни појам колизије и начине њиховог отклањања у бежичним рачунарским мрежама; - наведе врсте антена код бежичног преноса и њихове предности и	- Технике бежичног преноса (ускопојасни и систем са проширеним спектром) - Топологије бежичних рачунарских мрежа (ad-hoc, целуларне, тачка-тачка) - Колизија и сигурност бежичних рачунарских мрежа - Антене и домет - Стандарди бежичних рачунарских мрежа (OPENAIR, WiFi, HOMERF, BLUETOOTH, HIPERLAN) - IEEE802.11 - Стандарди за персоналне мреже ИEEE802.15 - Стандарди за широкопојасне мреже IEEE802.16 - Мобилне мреже	**<u>Модул се реализује кроз:</u>** **30 часова теоријске наставе** **20 часова лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - лабораторијске вежбе - теоријска настава **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе

	недостатке; - врши одабир врсте бежичног преноса према задатој траси; - врши избор одговарајуће антене према задатој траси; - наведе таласна подручја погодна за бежични пренос; - наведе елементе који утичу на квалитет и домет сигнала у бежичном преносу; - детектује сметње у ометаним бежичним мрежама (електронске и физичке); - проверава утицај нивоа пријемног сигнала на квалитет везе; - наведе врсте стандарда који се примењују код бежичних рачунарских мрежа; - објасни bluetoot везу; - наведе стандарде IEEE802.11; - проверава стандарде	- Бежичне рачунарске мреже (WWAN, WLAN, WPAN) - Ad-hoc мреже (MANET) - Бежичне сензорске мреже - Рутирање у ad-hoc мрежама - Повезивање екстерних уређаја (мобилних телефона, лап-топ рачунара, PDA уређаја) са бежичном мрежом	приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији ***<u>Специфичности у реализацији модула:</u>** **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове практичних вештина - Тестове знања

	IEEE802.11; - објасни стандарде код персоналних и широкопојасних мрежа; - наведе поделу бежичних рачунарских мрежа према коришћењу инфраструктуре; - објасни принцип рада мобилне мреже; - објасни разлике, начине рада и начине повезивања у WWAN, WLAN, WPAN; - повезује фиксне са бежичним мрежама; - повезује екстерне уређаје (мобилне телефоне, лаптоп рачунар, PDA уређај) са бежичном мрежом; - објасни предности повезивања у MANET мрежама; - објасни предности и недостатке и начине повезивања сензорских бежичних мрежа; - врши укључивање бежичних сензорских		

	мрежа у бежичне мреже.		

Назив модула: **IP телефонија**

Трајање модула: **44 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Усвајање знања о информационим мрежама - Усвајање знања о структурном каблирању - Усвајање знања о IP телефонској комутацији - Усвајање знања о IP телефонским терминалима	- објасни начине преноса телефонског канала и података по истом преносном путу; - објасни структурно каблирање у складу са стандардима ISO/EC 11801 и EN50173; - објасни начин преноса сигнала у интегрисаним рачунарским и телекомуникационим мрежама ткз. информационим мрежама; - објасни предности информационих мрежа; - објасни и нацрта блок шему	- Предности IP телефоније - Појам телефонског канала - Сигнализација у тел. каналу - Развој преноса говора - Пакети података - Мрежа на бази комутације пакета - Конверзија говорног сигнала у IP пакете - Структурно каблирање, стандарди - Блок шема АТА уређаја за спајање аналогног	**<u>Модул се реализује кроз:</u>** **20 часова теоријске наставе** **24 часа лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз

	LAN информационе мреже; - објасни интеграцију јавне телефонске и рачунарске мреже; - објасни блок шему IP телефонског апарата; - наводи нове сервисе IP телефонског апарата; - инсталира IP тел. апарат у LAN рачунарској мрежи; - инсталира IP телефонски апарат са USB прикључком; - објасни и инсталира аналогни телефонски апарат у LAN рачунарску мрежу; - наводи начине повезивања PABX комутације са LAN рачун. мрежама; - монтира и инсталира опрему за повезивање PABX комутације у LAN рач. мрежу; - наводи начине повезивања јавне телефонске са LAN рачун. мрежом; - монтира и инсталира опрему за повезивање јавне телефонске мреже у LAN рачун. мрежу; - објасни рад WAN	телефона у LAN мрежу - Дигитални телефон - IP телефонски апарат, блок шема са RJ45 и USB прикључком - Локалне рачунарске мреже и IP телефонија - Експанзиони уређај FXO и FXS прикључци - ATA адаптери - PABX и LAN мрежа - Јавна телефонска мрежа и LAN мрежа - Јавна телефонска мрежа и Интернет - Топологија VoIP система - Дефиниција X.323 и SIP стандарда - SIP сервер, конфигурисање и инсталирање - Процедура успостављања везе - Квалитет услуге (QoS) - Примене VoIP-а - Различити сервиси и тарифирање у информационој мрежи	следеће облике наставе: - лабораторијске вежбе - теоријска настава **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији ***<u>Специфичности у реализацији модула:</u>** Наставу реализовати кроз практичне премере интеграцијом класичне телефонске опреме (тел. апарати, централе) у постојећу рачунарску мрежу. **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове практичних вештина - Тестове знања

	информационе мреже; - објасни и инсталира телефонски канал у Интернет мрежи; - објасни начине комутација у информационој мрежи; - објасни тарифирање у информационој мрежи; - монтира и инсталира опрему за IP телефонију у постојећој LAN мрежи; - управља главним VoIP апликацијама (видеоконференција, IP телефонија); - препознаје главне проблеме (кашњење, џитер, загушење); - објасни како се решавају главни проблеми коришћењем QoS-а; - детектује и отклања кварове на телефонским IP уређајима.	- Пример планирања опреме потребне за IP телефонију у постојећу LAN мрежу - Анализа рада једне WAN мреже са две PABX централе у LAN мрежама са више јавних телефонских канала. (Пример два велика трговинска маркета у WAN информационој мрежи)	

Назив модула: **IP мултимедија**

Трајање модула: **42 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Усвајање знања о преносу мултимедијалног садржаја кроз рачунарске мреже - Усвајање знања о аналогном и дигиталном видео сигналу - Усвајање знања о видео камерама - Усвајање знања о дигиталном снимању видео	- објаснинастанакмултумедијалногсадржаја; - објасниинацртаблокшемутваналогнеиипкамере; - објасниразлику cmos, ccd и ir оптичкогпретварача; - објасниулогуиначинизборaобјективатвкамере; - објасниосетљивостиквалитетвидеосигнала; - објаснианалогниидигиталниобликикарактеристикевидеосигнала; - наводиначинекомпресијевидеосигнала (mpeg, divix...); - објасни usb и ethernet видеокамере; - објасниначинрадавидеосервера; - инсталираипкамеру; - објаснибрзинепротокамултимедијалногсадржајакрозрачунарскемреже; - објасниинтеграцијувидеонадзораурачунарскумрежу; - објаснирадуређајазаснимањевидеосигнала; - инсталиравидеокартицуурачунар; - објасниначинрада dvr уређаја; - објасниначинеповезивањауређајазаснимањевидеосигналаурачунарске мреже; - снимавидеосадржајна hd;	- ТВ камере, блок шема - Аналогни видео сигнал, дигитални видео сигнал, компресија - Принцип рада оптичких претварача са акцентом на разлике у односу на квалитет видео сигнала - Осетљивост камере - Избор објектива за тв камеру	**<u>Модул се реализује кроз:</u>** **18 часова теоријске наставе** **24 часа лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и</u>**

сигнала	- прорачунавакапацитет hd премадужинивидеоснимка; - монтираиинсталираипкамереиуређајезаснимањеупостојећој lan мрежи; - детектујеиотклањакваровенавидеоуређајимау lan мрежи.	- Техничке карактеристике тв камера (број линија, мртве тачке, густина) - IP камера, видео сервер за аналогну видео камеру - Повезивање и инсталација ТВ камере - Брзина протока и квалитет видео сигнала у рачунарској мрежи - Мултимедијални садржај (аудио и видео) у рачунарској мрежи - Видео надзор у рачунарској мрежи - Уређаји за	**<u>вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - лабораторијске вежбе - теоријска настава **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у

		снимање видео сигнала у рачунарској мрежи - Видео снимак и HD, капацитет и дужина снимљеног материјала - Рачунарске мреже у широкопојасној тв - Повезивање дигиталне видео режије у рачунарску мрежу - Инсталација видео пројектора у рач мрежу - Управљање видео уређајима у рачунарској мрежи - Пример	лабораторији *<u>**Специфичности у реализацији модула:**</u> <u>**Оцењивање**</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове практичних вештина - Тестове знања

		планирања потребне опреме за повезивање система видео надзора у једну LAN мрежу - Анализа рада једне WAN мреже са системима видео надзора. Снимање и контрола снимљеног материјала (пример видео назора банке са више пословница) - Анализа слања мултимедијалног садржаја преко рачунарске мреже у оквиру ТВ центра (пример	

		повезивања уредника и видео режије у тв центру) - Видео размена преко рачунарске мреже - Видео сигнал у интернет мрежи - Брзине преноса и квалитет видео сигнала у интернет мрежи - Пренос видео сигнала у интернет мрежи у реалном времену	

5. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

- DavidGroth и TobySkandier: Network+, Компјутер библиотека, Чачак, 2000
- Adam Engst и Glenn Fleishman: Бежично умрежавање, Компјутер библиотека, Чачак, 2001
- Todd Lammle: CCNA Cisco Certified Network Associate - Испит 640-801, Компјутер библиотека, Чачак, 2003
- Pejman Roshan, Jonathan Leary: Основе 802.11 бежични LAN, Компјутер библиотека, Чачак, 2004
- Anthony Chiarella: Умрежавање помоћу Cisco и Microsoft технологија, Компјутер библиотека, Чачак, 2003

- Andrew S. Tanenbaum: Рачунарске мреже, Микро књига, Београд, 2005
- Stephen J. Bigelow: Рачунарске мреже: инсталирање, одржавање и поправљање, Микро књига, Београд, 2004
- ComerDouglas: Повезивање мрежа - TCP/IR принципи, протоколи и архитектуре, ЦЕТ, Београд, 2005
- Velte Toby J., Velte Anthony J: Cisco технологије, Компјутер библиотека, Чачак, 2002

6. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА
- Обрада и пренос сигнала
- Мрежна опрема
- Мрежни оперативни системи

ТЕХНИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА[2]

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
IV		68				68

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада
2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:
- Оспособљавање ученика за израду и вођење техничке и радне документације рачунарских мрежа
3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕта

Разред: **четврти**

НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
Израда техничког цртежа	28
Израда и вођење документације	40

Назив модула: **Израда техничког цртежа**

Трајање модула: **28 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Оспособљавање ученика за скицирање и цртање вертикалних и хоризонталних пресека грађевинских објеката и терена и њихово котирање - Оспособљавање ученика за прецизност уредност и	- користи рачунар као прибор у решавању графичких задатака; - разликује и црта линије и друге геометријске облике; - црта различите	- Окружење програмског пакета - Записивање фајлова и формати записивања - Формати папира - Заглавље и	**<u>Модул се реализује кроз:</u>** **28 часова вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и</u>**

упорност у раду	конструкције правилних полигона и кривих линија; - формира заглавље и саставницу; - користи библиотеку симбола; - уноси и обрађује текст; - извози готове цртеже у текстпроцесор; - разликује и црта хоризонтални и вертикални пресек грађевинског објекта; - разликује и црта пресек грађевинског терена; - црта техничке цртеже у одговарајућој размери; - планира простор на цртежу и има осећај за систематичност, уредност и прегледност цртежа.	саставница - Алат за цртање линија (мењање дебљине линије, врсте линије) - Додавање стрелица и форматирање стрелица - Алат за цртање полигона - Форматирање полигона - Врсте котних линија - Котирање - Размера - Мењање боје линије - Библиотека грађевинских инсталационих и рачунарских симбола - Форматирање симбола - Хоризонтални и вертикални пресеци тела - Увоз текста и његова обрада у изабраном програмском пакету	**начинима оцењивања.** **Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.** **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - вежбе **Подела одељења на групе** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - вежби **Место реализације наставе** - вежбе се реализују у кабинету *__Специфичности у реализацији модула:__ - Ученике поступно уводити у садржај модула - Инсистирати на прецизности у раду - Инсистирати на разноврсним примерима из подручја рада - Инсистирати на логичном закључивању и критичком

		- Извоз цртежа у текст процесор - Вертикални пресек грађевинског објекта - Вертикални пресек грађевинског терена - Хоризонтални пресек грађевинског објекта - Хоризонтални пресек грађевинског терена	мишљењу - Ученицима објаснити значај техничког цртежа и важност његове правилне израде - Објаснити да се цртеж најчешће изводи у одређеној размери и навести разлоге за то - Објаснити ученицима појам хоризонталног и вертикалног пресека - Ученицима објаснити значај котирања и врсте котних линија - На почетку модула вежбати цртање линија, мењање дебљине и додавање стрелица на линијама - Вежбати цртање пресека пресека геометријских тела - Показати ученицима како се цртају поједини делови грађевинског објекта (врата, прозор, степенице) - Вежбати цртање грађевинских позиција - Направити базу симбола за цртање свих инсталација и то добро увежбати - Вежбати цртање хоризонталног и вертикалног пресека грађевинског објекта (вишеспратна зграда)

			- Вежбати цртање грађевинског терена и вертикални пресек терена - Урадити два графичка рада на крају модула - Вертикални пресек пословне зграде са различитим садржајима - Хоризонтални пресек пословне зграде са различитих садржаја **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове практичних вештина

Назив модула: **Израда и вођење документације**

Трајање модула: **40 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Оспособљавање ученика за израду делова пројектне документације рачунарских мрежа - Оспособљавање ученика за коришћење готове пројектне документације рачунарских мрежа - Оспособљавање ученика за вођење радне документације (радних дневника, радних извештаја, дневника отклоњених и неотклоњених кварова) - Оспособљавање ученика за прецизност, уредност и креативност при извођењу радних задатака - Оспособљавање ученика за рад у тиму и	- наводи основне делове документације; - познаје правила и значај вођења документације; - разуме техничка упутства и податке за уређаје и системе; - примењује стечена знања у cad алатима за пројектовање; - реализује захтев за пројектовање; - црта и учествује у изради идејног решења пројекта; - црта и учествује у изради техничког решења пројекта; - црта и учествује у изради главног пројекта; - црта делове пројектне документације рачунарске мреже;	- Пројектна документација: - уводни део - пројектански тим и лиценце - пројектни захтев - техничко решење - начин вођења инсталација - монтажа уређаја и разводних ормана - спецификација материјала - предмер и предрачун - техничка документација уређаја - усаглашеност са другим пројектима - Захтев за пројектовање - Појмови: - инвеститор - пројектант - надзорни орган - извођач радова - дозвола за градњу - технички преглед радова	**<u>Модул се реализује кроз:</u>** **40 часова вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - вежбе **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:

тајности - Стицање знања о начину планирања и смештаја уређаја за рачунарске мреже - Стицање знања о стандардима и димензијама кутија за појединачне уређаје у рачунарским мрежама	- израђује анализу извођења радова по готовој пројектној документацији рачунарске мреже; - израђује спецификацију рачунарске опреме; - израђује предмер и предрачун; - обрађује мерне резултате у рачунарској мрежи; - црта пројекат изведеног стања; - познаје правила за вођење документације за рачунарску мрежу у току рада; - израђује дневнике, мерне листе, листе отклоњених и неотклоњених кварова у рачунарској мрежи; - објасни стандарде кутија у које се смешта један уређај за рачунарску мрежу; - објасни изглед кутије и распоред прикључака	- употребна дозвола - Анализа садржаја захтева за пројектовање, технолошки процес, начин рада, величина простора у коме се реализује систем, атмосферски и технолошки услови, генерални производ система - Израда идејног решења, разрада идејног решења и обрада технологије рада система. Реализација и решење пројектног захтева - Израда техничке документације идејног решења. Разрада захтева за пројектовање - Оквирна цена пројекта - Израда техничког решења - Избор уређаја, инсталација, распоред уређаја - Дефинисање цене инвестиције, варијанте решења технолошког циклуса - Израда правног пројекта - Анализа потребног времена за реализацију главног пројекта - Технологија извођења	- вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - вежбе се реализују у кабинету ***<u>Специфичности у реализацији модула:</u>** - Градиво излагати јасно и конкретно на једноставнијим примерима. - На почетку ученицима на готовом пројекту показати основне делове пројектне документације - Показати појединачно делове пројектне документације - Посебну пажњу обратити на део пројекта рачунарске мреже - Објаснити пројектни захтев улогу инвеститора, пројектанта и надзорног органа - Анализирати пројектно решење за рачунарску мрежу и додирне тачке рачунарске мреже са осталим инсталацијама у

	било ког уређаја за рачунарске мреже; - објасни стандарде каблова за напајање активних мрежних уређаја; објасни ткз 19" рек (reck) стандард и остале стандарде ширина, дубина и висина у, 2u, 3u идт; - објасни начине смештаја више уређаја у један орман; - објасни стандарде ормана ширина, дубина и висина; - објасни опрему за напајање уређаје у једном орману; објасни опрему за одржавање температуре у орману; - монтира орман према пројектној документацији; - монтира уређаје за рачунарску мрежу у орман; - повезује уређаје рачунарске мреже у орману;	радова. - Начини за утврђивање стварне цене радова (рад и материјал) - Форма понуде. Техничка обрада понуде - Технички пријем радова - Израда пројекта изведеног стања - Документација за рачунарску мрежу у раду - Дневник рада - Дневник кварова - Магацин резервних делова уређаја и компоненти - Потрошни материјал - Месечни и годишњи извештаји - Кутије за смештај активне и пасивне мрежне опреме - Стандардна и нестандардна паковања мрежне опреме - 19" стандард - Величине U, 2U, 3U итд - Ормани за смештај уређаја за рачунарске мреже - Назидни узидни, негориви, водоотпорни и др. - Смештај уређаја према пројектној документацији - Анализа једног пројектног решења ормана за	објекту - Објаснити начине усклађивања са осталим инсталацијама - Посебну пажњу обратити на усклађеност са инсталацијама "јаке" струје - Објаснити редослед израде главног пројекта - Извршити инсталацију одабраног програмског пакета за израду документације - Показати и нацртати основне симболе за инсталацијске и слабе струје - Показати како се формира база симбола за рачунарске мреже. - Показати како се врши увоз подлоге односно слике објекта или терена - Показати постављање готових симбола рачунарске мрежне опреме - Одредити трасе каблова рачунарске мреже и одговарајућим линијама их повезати - Вежбати мењање боја

	- поставља и слаже инсталационе каблове у орману за рачунарску мрежу; - обележава инсталационе каблове и прикључује их према пројектној документацији; повезује и укључује уређаје, исправљаче, вентилаторе у орману рачунарске опреме; - разликује главни и помоћне ормане у рачунарској мрежи; - објасни значај начина напајања ормана за рачунарске мреже; - повезује радно и резервно напајање у орману за рач. мреже; - повезује уређаје за електронску и безбедносну заштиту уређаја и ормана.	рачунарску мрежу - Добре особине и грешке у пројекту - Планирање величине ормана за одређену рачунарску мрежу. Остала опрема у орману - Преспојни каблови	димензија симбола и корекције траса каблова. - На десетом часу вежбати цртање делова пројектне документације - Вежбати израду детаља вођења каблова - Вежбати цртање детаља укрштања и паралелног вођења каблова рачунарске мреже са осталим инсталационим кабловима - Вежбати цртање детаља монтаже разводних ормана и распоред активне мрежне опреме. - Вежбати израду спецификације материјала каблова утичница и активне мрежне опреме. - Вежбати израду предмера и предрачуна у пројектној документацији једне рачунарске мреже. - Објаснити ученицима шта је то технички преглед радова и отклањање недостатака - Објаснити ученицима снимање једне рачунарске мреже и начин израде пројекта изведеног стања.

			- Показати израду дневника рада за рачунарске мреже - Израдити листе дневних, недељних, месечних и годишњих извештаја - Израдити листе кварова. - Објаснити како се воде листе потрошног материјала - Објаснити како се воде листе резервних уређаја и делова - Ученик израђује два пројекта различите сложености, на пример: 1. 4 рачунара у мрежи на малој удаљености (4 канцеларије) или WILAN 4 рачунара са датим удаљеностима 2. Интернет кафе са 10 места или мрежа у једној основној школи са 15 учионица и кабинета итд. **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове практичних вештина

5. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА
- ElisabethKnottingham: Visio 2002, Компјутер библиотека, Чачак, 2002.
6. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА
- Рачунарске мреже
- Стручни предмети

АДМИНИСТРИРАЊЕ РАЧУНАРСКИХ МРЕЖА[2]

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
IV		204				204

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:
- Оспособљавање за управљање мрежним конекцијама, креирање и управљање корисничким налозима - управљање дисковима и за примену принципа безбедности мрежа

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Разред: **четврти**

НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула

	(часови)
Управљање мрежним конекцијама	50
Управљање налозима	65
Управљање дисковима	25
Заштита рачунарских мрежа	64

Назив модула: **Управљање мрежним конекцијама**

Трајање модула: **50 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Оспособљавање за управљање мрежним конекцијама	- користи mmc (microsoftmanagmentconsole) код администрирања мреже; - направи, прилагоди и сачува mmc; - управља удаљеним рачунарима помоћу mmc конзоле;	- Значај коришћења ММС (MicrosoftManagmentConsole) - Опције и режими рада ММС - Подешавање додатних модула за даљинску контролу - Додавање могућности за управљање удаљеним	**<u>Модул се реализује кроз:</u>** **50 часова лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула</u>**

	- користи и конфигурише алат за удаљено управљање сервером (remotedesktopforadministration); - објасни задатке, средства и права која су потребна за администрирање сервера; - наведе предности коришћења terminal сервиса; - инсталира terminal сервис; - креира клијенте на различитим платформама за коришћење terminal сервиса; - контролише рад корисника у terminal сервису; - конфигурише удаљени рачунар за администрирање; - користи услуге алата remoteassistance; - објасни како основни подсистеми сервера утичу на перформансе сервера; - надгледа ресурсе сервера; - користи основне команде за управљање мрежним конекцијама.	рачунарима - Активирање и конфигурисање алата за удаљено управљање сервером - Конфигурисање удаљеног рачунара (RemoteDesktop) за администрирање сервера - Значај коришћења Terminal сервиса - Клијентски и серверски хардвер - Инсталирање подршке за Terminal сервис - Креирање новог клијента за Terminal сервис - Подешавање и повезивање терминала заснованог на Windows-у - Управљање терминалним сесијама - Упознавање са Terminal менаџером - Контрола праћења корисничких сесија - Регулисање подешавања за повезивање клијената - Надгледање меморије сервера, коришћења процесора, коришћења мреже	**<u>ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - лабораторијске вежбе **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у рачунарској

		- Управљање мрежним конекцијама из командне линије (netconfig) - Коришћење netshкоманди	лабораторији *<u>**Специфичности у реализацији модула:**</u> <u>**Оцењивање**</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове практичних вештина

Назив модула: **Управљање налозима**

Трајање модула: **65 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Оспособљавање за креирање и управљање корисничким налозима и ажурирање софтвера	- да креира организационе јединице; - разликује локални кориснички налог и налог на домену;	- Креирање организационих јединица - Креирање корисничких налога - Креирање налога рачунара	<u>**Модул се реализује кроз:**</u> **28 часова теоријске наставе** **37 часова лабораторијских вежби** <u>**На почетку модула ученике**</u>

	- креира корисничке налоге и налоге рачунара; - управља корисничким налозима и налозима рачунара; - набраја и дефинише врсте групних налога; - креира групне налоге и управља њима; - управља ресурсима; - управља објектима у организационој јединици; - наводи предности групних полиса; - примењује и конфигурише групне полисе; - управља корисничким окружењем коришћењем групне полисе; - креира и управља дељеним каталозима; - објасни како се инсталира и конфигурише сервис за ажурирање	- Мењање својстава корисничких налога и налога рачунара - Креирање шаблона корисничких налога - Проналажење корисничких налога и налога рачунара у активном директоријуму - Омогућавање и откључавање корисничких налога и налога рачунара - Брисање и онемогућавање корисничких налога и налога рачунара - Премештање објеката домена - Типови група и област деловања - Креирање глобалних и доменских локалних група - Управљање члановима групе - Мењање својстава група - Коришћење уграђених	**<u>упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - лабораторијске вежбе - теоријска настава **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у рачунарској лабораторији ***<u>Специфичности у реализацији модула:</u>** **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености

	софтвера; - објасни начин инсталирања нових сервисних пакета; - ажурира софтвер.	група - Груписање објеката активног директоријума - Управљање приступом дељеним каталозима - Управљање приступом датотекама и каталозима коришћењем NTFS дозвола - Тестирање дозвола - Мењање дозвола за објекте активног директоријума - Делегирање администрирања над објектима - Локалне полисе и објекти групне полисе - Конфигурисање групних полиса - Управљање групним полисама (онемогућавање и брисање групних полиса) - Креирање и повезивање више објеката са групном полисом - Отклањање грешака	исхода - Тестове практичних вештина - Тестове знања

		код групних полиса: редослед примене групних полиса - Дељење каталога или драјва - Креирање дељених каталога са удаљеног рачунара - Омогућавање и подешавање копија (shadow) дељених каталога - Објављивање дељених директоријума у оквиру активног директоријума - Управљање дозволама за рад са дељеним каталозима - Сервиси за ажурирање софтвера - Сервисни пакети - Ажурирање софтвера на удаљеним рачунарима	

Назив модула: **Управљање дисковима**

Трајање модула: **25 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Оспособљавање за управљање дисковима	- разликује појмове: физички диск, логички волумен, монтирани волумен, отпорност на грешке (софтверски RAID); - разликује основни и динамички диск; - наведе предности и ограничења основних и динамичких дискова; - наведе врсте волумена; - конфигурише начин складиштења података на диску (инсталира и иницијализује физички диск, ствара партиције и волумене на основном и динамичком диску и форматира волумен, додељује словну ознаку или монтира волумен); - надгледа и одржава целовитост диска користећи CheckDisk; - објашњава начин поправљања перформанси диска	- Организација складиштења података на диск - Основни и динамички дискови - Конфигурисање дискова и волумена - Коришћење CheckDisk-а - Дефрагментирање диска - Квоте диска	**<u>Модул се реализује кроз:</u>** **10 часова теоријске наставе** **15 часова лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - лабораторијске вежбе

	дефрагментирањем; - конфигурише квоте диска и прати употребу квота диска.		- теоријска настава **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији ***<u>Специфичности у реализацији модула:</u>** **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове практичних вештина - Тестове знања

Назив модула: **Заштита рачунарских мрежа**

Трајање модула: **64 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Усвајање знања о принципима безбедности мреже - Оспособљавање за примену принципа безбедности мрежа	- дискутује о друштвеним аспектима понашања у мрежном окружењу; - деинсталира нелегално инсталирани софтвер; - наведе физичке мере безбедности мреже; - наведе значај и правила прављења лозинки; - објасни потребу коришћења извора за	- Утицај рачунарства на друштво (на квалитет живота, појединца, институције) - Утицај Интернета на развој друштва, критичка анализа информација добијених преко Интернета, злоупотреба Интернета - Етички принципи понашања у мрежном окружењу (приватност, слобода	**<u>Модул се реализује кроз:</u>** **30 часова теоријске наставе** **34 часа лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>**

	непрекидно напајање и редундантног извора за непрекидно напајање; - наведе предности и недостатке коришћења RAID концепта; - наводи разлоге прављења резервних копија; - наведе параметре за избор медијума за резервно копирање; - врши резервно копирање и враћање података; - објасни начин рада и различите рачунарске вирусе; - инсталира и користи антивирусне програме; - наведе шта се може филтрирати мрежном баријером; - подешава заштитну баријеру; - објасни функцију прокси сервера; - наведе значај и начине шифровања података;	изражавања, ауторска права, интелектуална својина, чување тајне). Закони који регулишу ова права - Лиценце - Физичке мере безбедности мреже (заштита сервера и каблова, контрола приступа ресурсима, радни услови просторије) - Лозинке - Заштита од прекида напајања. Напредно конфигурисање UPS-а. - RAID концепт за заштиту података - Медијуми за резервно копирање. Распоред ротирања резервне копије. Чување резервне копије на резервној локацији. - Израда различитих типова резервних копија - Враћање података - Рачунарски вируси, тројански коњи и други деструктивни програми - Коришћење антивирусних програма	**<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - лабораторијске вежбе - теоријска настава **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији ***<u>Специфичности у реализацији модула:</u>** **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове практичних вештина

	- наведе предности и мане различитих начина шифровања података; - наведе разлике шифровања једним и јавним кључем; - објасни начин верификације података дигиталним потписом; - објасни појам аутентификације сервера.	- Мрежне баријере - Стартовање, прекидање и ресетовање мрежне баријере - Конфигурисање праћења заштитне баријере и log датотеке - Прегледање log датотеке заштитне баријере - Прокси сервер - Шифровање података - Цезарово, шифровање премештањем и шифровање на нивоу битова - DES стандард за шифровање података - Шифровање једним кључем - Шифровање јавним кључем - RCA криптографија јавним кључем - Дигитални потписи - Заштита на транспортном слоју - Аутентификација сервера	- Тестове знања

5. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

- Mike Pastore и Emmett Dulaney: Security+, Компјутер библиотека, Чачак, 2000.
- Mark Minasi, Christa Anderson: Windows Server 2003, Компјутер библиотека, Чачак, 2004.
- Tere Parnell и Christopher Null: Администрирање мреже, Компјутер библиотека, Чачак, 2000.
- Jeffrey Shapiro, Jim Boyce, Martin Policht: Windows Server 2003 Библија, Микро књига, Београд, 2004.
- Vicki Stanfield, Roderick W. Smith:: Администрирање Linux система, Компјутер библиотека, Чачак, 2003.

- Група аутора: Основе - PlusMCSE уџбеник за испит 70-058, ЦЕТ, Београд, 2000.
- Dan Holme, Orin Thomas: Microsoft Windows Server 2003 окружење - управљање и одржавање, MCSE уџбеник за испит 70-290, ЦЕТ, Београд, 2004.
- J. C. Mackin, Ian McLean: Имплементирање, управљање и одржавање мрежа Microsoft Windows Server 2003 - MCSE уџбеник за испит 70-291, ЦЕТ, Београд, 2004.
- Немања Плескоњић, Немања Мачек, Борислав Ђорђевић, Марко Царић: Сигурност рачунарских система и мрежа, Микро књига, Београд, 2007.
- Jones Keith J., Shema Mike, Johnson Bradley C:: Антихакерски алати, Компјутер библиотека, Чачак, 2002.
- Stuart McClure, Joel Scambray, George Kurtz: Хакерске тајне: заштита мрежних система, Микро књига, Београд, 2002.
- Stuart McClure и Joel Scambray: Сигурност на мрежи - Заштита од хакера, Компјутер библиотека, Чачак, 2003.
- Terry Collings, Kurt Wall, Red Hat Linux: Администрирање мрежа и система, Микро књига, Београд, 2003.

6. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

- Мрежни оперативни системи
- Рачунарске мреже

СЕРВЕРИ[2]

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА	ПРАКСА	УКУПНО

	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
IV	34	102				136

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

- Стицање основних знања и вештина за инсталирање и подешавање, управљање и употребу алата и техника за отклањање грешака у раду Print сервера, Mail сервера, WEB сервера, сервера базе података и Proxy сервера

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Разред: **четврти**

НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
Print сервер	28
Mail сервер	20
WEB сервер	32
Сервер базе података	32
Proxy сервер	24

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИНИ ОЦЕЊИВАЊА МОДУЛА

Назив модула: **Print сервер**

Трајање модула: **28 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Оспособљавање за инсталирање сервисних алата - Оспособљавање за отклањање грешака и препознавање проблема - Оспособљавање за опоравак после пада сервера - Оспособљавање за подешавање и поставку локалног и мрежног штампача - Оспособљавање за управљање мрежним штампачима - Оспособљавање за	- опише и набројi функције сервера; - опише и набројi типове сервера; - наведе специфичности хардвера и софтвера сервера; - ажурира драјвере конкретних произвођача; - инсталира додатне хард дискове; - надогради разне адаптере, периферне уређаје и сервисне алате за праћење система;	- Функције сервера (управљање налозима, провера аутентичности, мрежне функције сервера (firewall, proxy), сервиси за даљински приступ (dial-inserver, vpn), tcp/ip сервиси (dhcp сервер, dns сервер, wins сервер), кориснички сервиси (file сервер, print сервер) - Типови сервера (file сервер, сервер базе података, e-mail сервер, web сервер, proxy сервер) - Планирање инсталације сервера (хардверске и софтверске специфичности) - Надоградња os (нове верзије os, нови драјвери, нови софтвери) - Надгледање рада сервера - Отклањање грешака	**<u>Модул се реализује кроз:</u>** **7 часова теоријске наставе** **21 час лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз

додељивање дозвола за штампање	- интерпретира правилно log фајлове са грешкама и открива критичне догађаје у њима; - спроводи процедуру испитивања да одреди грешку, где је и када настала; - идентификује особу одговорну за грешке; - употребљава алате и помоћне програме за дијагностику грешке и отклања их; - идентификује уска грла у систему и отклања их; - употребљава документацију коју је сачинио претходни администратор и допуњује је; - опише и наведе кораке из којих се састоји процес штампања; - објасни улогу штампача (програма за	- Улога и типови штампача - Улоге спулера код штампања - Улога програма за штампање - Употреба addprinterwizard-а - Познавање дијалога за (general, sharing, ports, advances, security, devicesettings) - Подешавање опција за папир и квалитет штампе - Штампање тест странице - Додељивање приоритета штампачима - Сепараторске странице - Додела дозвола за штампаче, њихово едитовање и праћење - Преусмеравање штампања - Дијагностика кварова и њихово отклањање	следеће облике наставе: - лабораторијске вежбе - теоријска настава **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији ***<u>Специфичности у реализацији модула:</u>** **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове практичних вештина - Тестове знања

	штампање); - инсталира драјвер штампача; - подешава штампач за локални рад; - подешава штампач за мрежни рад; - управља карактеристикама штампача; - конфигурише карактеристике порта; - конфигурише напредне карактеристике; - описује Spooler и његов рад; - подешава штампање са клијентског рачунара; - управља безбедносним карактеристикама штампача; - управља документима из PrintSpooler-а; - врши преусмеравање штампе на други штампач;		

	- повезује се на локалне и мрежне уређаје за штампање; - тестира и врши дијагностику грешака при штампи; - отклања проблеме у штампи; - подешава нове верзије системског софтвера Print Сервера.		

Назив модула: **Mail сервер**

Трајање модула: **20 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Оспособљавање за инсталирање и подешавање E-mail сервера	- описује и објашњава намену електронске поште; - инсталира, подешава и управља радом E-mail	- Намена електронске поште - Програми за извршавање e-mail	**Модул се реализује кроз: 5 часова теоријске наставе и 15 часова**

- Оспособљавање за отварање и ажурирање E-mail налога - Оспособљавање за надградњу хардвера и софтвера потребних за рад са E-mail сервером - Оспособљавање за превентивно одржавање E-mail сервера - Оспособљавање за употребу алата и техника за отклањање грешака у раду E-mail сервера - Оспособљавање за инсталирање и подешавање E-mail сервиса на клијентским рачунарима	сервера; - додаје и брише E-mail адресе и налоге; - врши контролу рада поштанских сандучића (E-mailbox) и врши преусмеравање E-mail порука; - објашњава разлике између WEB и PP E-mail налога; - поставља и примењује једноставне планове и поступке за имплементацију и управљање електронском поштом; - описује појам сигурности E-mail сервера: поверљивост, провера идентитета, провера интегритета порука; - дефинише и одреди врсту проблема у раду E-mail сервера; - примењује основне заштите E-mail сервера од вируса; - отклања основне проблеме у раду E-mail сервера; - користи и подешава програме за организацију рада E-mail сервиса на клијентском рачунару (MSOutlook,	сервиса на серверу (exchangeserver, james...) - Основне функције и намена серверских програма - Постављање параметара и ограничења e-mail сервера и корисничких налога - Врсте e-mail налога - Адресна структура e-mail-a - Појам сигурности e-mail сервера - Провера e-mail порука, поверљиве поруке, провера идентитета, контрола интегритета примљених порука - Проблеми у раду e-mail сервера - Клијентски програми за рад (outlook, netscape, eudora...) - Начини повезивања на e-mail сервере - Smtp и pop3 протоколи	**лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - лабораторијске вежбе - теоријска настава **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лаб. рач. мрежа *<u>**Специфичности у**</u>

	Netscapemessenger, Eudora...); - дефинише и подешава различите начине и протоколе за повезивање са E-mail сервером (SMTP, POP3); - отклања проблеме настале у раду E-mail програма на клијентском рачунару.	- Проблеми у раду клијентских програма и њихово отклањање	**<u>реализацији модула:</u>** Препоручује се да део мреже у лабораторији рач. мрежа буде функционално издвојен из рачунарске мреже школе. **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове знања - Тестове практичних вештина

Назив модула: **Web сервер**

Трајање модула: **32 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Оспособљавање за инсталирање и подешавање Web сервера	- објасни основну улогу web сервиса у мрежном окружењу; - разуме основне	- Појам Web сервер и сервиса на њему - Клијентски софтвер (текстуални WEB језици (HTML...), претраживачи WEB-а, скрипт језици)	**<u>Модул се реализује кроз:</u>** **8 часова теоријске наставе и**

- Оспособљавање за управљање Webсервисима - Оспособљавање за надоградњу софтвера и хардвера за Web сервер - Оспособљавање за превентивно одржавање и праћење рада Web сервера - Оспособљавање за употребу алата и техника за отклањање грешака у раду Web сервера	појмове везане за програмирање на web-у; - разуме разлике између клијентских и серверских програма (када, како и где се извршавају); - инсталира и подешава web сервер; - дизајнира основну функционалност web сајта; - ажурира клијентски софтвер на web-у; - идентификује различите мултимедијалне екстензије и плаг-инове; - идентификује различите формате слика и мултимедијалне фајлове; - препознаје програме за повезивање web	- Серверски софтвер (Apache, MicrosoftInternetInformationserver (IIS), Netscapeenterpriseserver) - Инсталирање WEB сервера - Подешавање WEB сервера - Различити формати који се користе на WEB-у (gif, jpeg, pdf, tiff, mbp, mpeg, avi...) - Мултимедијални садржаји на WEB-у (flash, realplayer, windowsmediaplayer) - Програми за повезивање WEB сервера са базом података (PHP, ASP, PERL...) - Идентификација проблема у функционисању WEB сајта (пропусни опсег, типови клијентских и серверских веза, странице које се дуго учитавају, резолуција и величина графичких елемената, провера идентитета...) - Преглед WEB садржаја различитим претраживачима - Тест оптерећења WEB сервера - Дијагностички алати за решавање проблема (ping, Ipconfig, ARP, TraceRT, Networkanalizer) - Реализација WEB сервера у различитим мрежама (приватна мрежа, intranet, extranet, internet) - Идентификација и ауторизација WEB сајта	**24 часа лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - лабораторијске вежбе - теоријска настава **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби

	сервера са базом података; - примењује програмске алате за тестирање функционалности рада web сервера; - користи основне дијагностичке алате за решавање проблема рада са интернетом; - опише могућности провајдера сервера за апликације; - опише разлике у поставци web сервера у различитим мрежама; - објасни разлику између поузданих и непоузданих web сајтова.		**<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лаб. рач. мрежа ***<u>Специфичности у реализацији модула:</u>** Препоручује се да део мреже у лабораторији рач. мрежа буде функционално издвојен из рачунарске мреже школе. **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове знања - Тестове практичних вештина

Назив модула: **Сервер базе података**

Трајање модула: **32 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Оспособљавање за коришћење постављених база података - Оспособљавање за управљање базама података на рачунарској мрежи - Оспособљавање за издавање дозвола за коришћење и администрирање SQL базе података - Оспособљавање за пружање аналитичких	- опише и наведе основне концепте база података; - објасни системе за управљање базама података; - разуме везу базе података и информационог система; - опише моделе база података; - објасни релационе базе података; - разуме појам	- Базе података, табеле, погледи, ускладиштене процедуре, власништво и безбедност, послови, аларми и оператори, репликовање, интерфејс за програмирање апликација - Програми који се инсталирају заједно са sql сервером - Структура базе података и нормализација, sql алатке за нормализацију - Синтакса и конвенције језика sql, типови података, оператори, џокери, променљиве, функције, упити за учитавање података	**<u>Модул се реализује кроз:</u>** **8 часова теоријске наставе и 24 часа лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика</u>**

услуга база података - Оспособљавање за откривање и решавање проблема са базама података	кључа и шему релационе базе података; - користи већ креиране базе података; - планира једноставне базе података; - користи шаблоне за креирање једноставних база података; - креира табеле са и без Wizarda; - наводи предности SQL језика; - користи основне наредбе SQL-језика; - креира SQL-упите са и без Wizarda; - прегледа резултате упита; - креира мултитабеларне упите; - израђује резервне копије базе података;	- Алатка sqlenterprisemanager и mmc - Табеле, индекси, погледи, форме - Администрирање (резервне копије података, рестаурирање базе података, одржавање индекса...) - Провера идентитета корисника, дозволе, надгледање пријавних налога - Отклањање грешака, коришћење logsfajlova, repair_fast, queryanalizer ...	**наставе.** **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - лабораторијске вежбе **Подела одељења на групе** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби - теоријска настава **Место реализације наставе** - лабораторијске вежбе се реализују у лаб. рач. мрежа ***Специфичности у реализацији модула:** Препоручује се да део мреже у лабораторији рач. мрежа буде функционално издвојен из рачунарске мреже школе. **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода

	- врши обнављање базе података из резервних копија; - креира извештај са и без Wizarda; - прегледа извештаје; - поставља контроле и израчунавања у извештајима.		- Тестове знања - Тестове практичних вештина

Назив модула: **Proxy сервер**

Трајање модула: **24 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Оспособљавање за инсталирање и подешавање Proxy сервера - Оспособљавање за	- објасни основну улогу proxy сервера у мрежном окружењу; - инсталира и	- Основна намена коришћења proxy сервера - Инсталација proxy сервера - Подешавање proxy сервера - Дефинисање пропусног	**<u>Модул се реализује кроз:</u> 6 часова теоријске наставе и 18 часова лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике</u>**

управљање Proxy сервером - Оспособљавање за употребу алата и техника за отклањање грешака у раду Proxy сервера	конфигурише proxy сервер - дефинише улогу proxy сервера у маскирању ip адреса; - објасни разлоге увођења и коришћења кеш меморије код proxy сервера; - објашњава начине реализације филтрирања и заштите; - објашњава поставку заштитне баријере (firewalla); - изврши контролу саобраћаја који прође кроз proxy сервер; - отклања грешке и застоје код рада proxy сервера.	саобраћаја кроз proxy сервер (пропусни опсег, типове internet веза, проверу идентитета и дозвола) - Концепт кашњења и последице (web кеширање, кеширање фајлова, клијентско и серверско кеширање...) - Тест оптерећења proxy сервера - Тест оптерећења саобраћаја према internet-у	**<u>упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - лабораторијске вежбе **<u>Подела одељења на групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби - теоријска настава **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лаб. рач. мрежа ***<u>Специфичности у реализацији модула:</u>** Препоручује се да део мреже у лабораторији рач. мрежа буде функционално издвојен из рачунарске мреже школе. **<u>Оцењивање</u>**

			Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове знања - Тестове практичних вештина

5. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА
- Brad Hryhoruk и Diana Bartley и Que: Server+, Компјутер библиотека, Чачак, 2001
- Mike Gunderloy, Joseph Jorden: SQL Server и базе података 2001 Микро књига, Београд, 2001
- Jeffrez Shapiro и група аутора: Windows server 2003 Biblija, Микро књига, Београд, 2004
- David Groth и Dorothy McGree: I-NET+, Компјутер библиотека, Чачак, 2003

6. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА
- Рачунарске мреже
- Мрежни оперативни системи

ФИЗИКА[2]

1. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:
- Продубљивање разумевања о основним областима у класичној и модерној физици;
- Продубљивање разумевања о физици као фундаменталној науци, која омогућава разумевање света који нас окружује;
- Продубљивање разумевања о научном мишљењу и научним методама;
- Схватање физичке слике света;
- Схватање везе између физике, технологије, културе и друштвеног развоја.

2. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА:
- Е. Даниловић, М. Распоповић, С. Боћин, Физика за први разред гимназије, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд 2000.
- Ј. Јањић, М. Павлов, Б. Радивојевић: ФИЗИКА за први разред средњег образовања и васпитања, Научна књига Београд 2000.
- М. Распоповић и др., Физика са збирком задатака и приручником за лабораторијске вежбе, за I разред четворогодишњих стручних школа Завод за уџбенике и наставна средства, Београд 1998.
- Група аутора: ФИЗИКА за други разред средњег образовања и васпитања, Научна књига Београд 2000.

- Група аутора: ФИЗИКА за трећи разред средњег образовања и васпитања, Научна књига Београд 2000.
- Наташа Чалуковић: Физика II, Збирка задатака за други разред гимназије, КРУГ, Београд, 2003.
- Наташа Чалуковић: Физика III, Збирка задатака за трећи разред гимназије, КРУГ, Београд, 2003.
- Група аутора: ФИЗИКА за четврти разред средњег образовања и васпитања, Научна књига Београд 2000.
- Наташа Чалуковић: Физика, Збирка задатака за четврти разред гимназије, КРУГ, Београд, 2003.
- Кварк медиа, Мултимедијални едукативни програми Физика 1 и 2 Мултисофт+, Ужице 1999.

3. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

- Математика
- Основе електротехнике
- Стручни предмети

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПРЕДМЕТА ПО РАЗРЕДИМА

Разред: **други**

Годишњи фонд часова: **74 часа**

ЦИЉЕВИ	**ИСХОДИ** По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И ТЕМЕ**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**

- Оспособљавање ученика за разумевање појава, промена, процеса и односа на основу знања закона, модела и теорија природних наука. - Оспособљавање ученика за развијање логичког размишљања и расуђивања, као и схватања да физички закони и принципи нису апстрактни појмови, већ да је сваки од њих нашао примену у конкретним машинама и механизмима.	- уочава која интеракција је узрок конкретне промене или појаве у природи; - дефинише појам облика енергије; - објасни појам рада као процеса трансформисања облика енергије; користи закон о одржању енергије, импулса, момента импулса на нивоу примене; - користи јединице енергије и снаге у SI;	**Динамика и статика** - Маса, сила и импулс - Основни закон класичне динамике - Трећи Њутнов закон - Инерцијални и неинерцијални систем референције - Први Њутнов закон - Инерцијалне силе (центрипет. и центрифугална сила) - Момент силе као векторски производ два вектора, момент инерције - Момент импулса - Основна једначина динамике ротационог кретања - Механички рад и снага - Механичка енергија (потенцијална и кинетичка) - Општи карактер закона одржања - Закон одржања импулса	- Користити стручну литературу, шеме, фолије за графоскоп, демонстрациона средстава, рад у кабинету за физику, користити едукативне програме на рачунару - Јасно и конкретно излагати градиво са освртом на конкретне примере из свакодневног живота и праксе - Развијати и стварати такмичарски дух код ученика, критички приступ у решавању проблема, индивидуалност али и смисао за сарадњу и заједничко налажење решења - Планирати интерактивне методе рада <u>Облици наставе</u> Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: - теоријска настава <u>Препоручени број часова по темама:</u> - Динамика и статика.....38 - Молекулске силе и агрегатна стања (физика

		- Закон одржања момента импулса - Закон одржања механичке енергије	великог броја молекула).....16 - Структура атома.....20
	- објасни појам молекулске силе и узајамно деловање молекула; - уочи када настаје топлотно ширење; - наведе разлику између кристала и аморфних тела; - примени Хуков закон еластичности на чврста тела; - разликује агрегатна стања и објасни особине течности; - објасни појаве као што су површински напон и вискозност;	**Молекулске силе и агрегатна стања (физика великог броја молекула)** - Узајамно деловање молекула, молекулске силе - График потенцијалне криве узајамног деловања два молекула - Структура чврстих тела. Кристали и аморфна тела - Еластичност чврстих тела, Хуков закон еластичности - Топлотно ширење - Течности, особине течности, вискозност - Површински напон и капиларне појаве	
	- објасни састав и	**Структура атома**	

	структуру атомског језгра; - објасни нивое енергије електрона у атому; - образложи настајање квантних прелаза; - објасни како и где настаје рендгенско зрачење; - разликује врсте рендгенског зрачења; - разликује спонтано од стимулисаног зрачења; - наведе и објасни примере примене стимулисаног зрачења.	- Радерфордов оглед, структура атома - Стационарна стања и нивои енергије атома, Борови постулати - Квантни прелази, побуђивање и зрачење атома - Рендгенско зрачење - Спонтана и стимулисана емисија зрачења - Примена спонтане и стимулисане емисије, ласери - Подела ласера - Холографија - Електронска теорија метала - Полупроводници	

ТЕХНИКЕ МУЛТИМЕДИЈА[2]

1. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

- Упознавање са основним елементима мултимедијалних система
- Усвајање основних знања о врстама мултимедијалних садржаја
- Усвајање основних знања о софтверским алатима за креирање мултимедијалних садржаја
- Усвајање основних знања о мултимедијалним апликацијама

2. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА
- JeffSengstack, PremierePro: Научите за 24 часа, Компјутер библиотека, Чачак, 2004
- Jeff Schell, Premiere Pro 2: Практичне вежбе, Компјутер библиотека, Чачак, 2004
- Jeff Sengstack, Premiere 6.5: Научите за 24 часа, Компјутер библиотека, Чачак, 2003

3. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА
- Рачунарство и информатика

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПРЕДМЕТА ПО РАЗРЕДИМА

Разред: **други**

Годишњи фонд часова: **74 часа (лабораторијске вежбе)**

ТЕМА	**ЦИЉ**	**ИСХОДИ** По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА**
- Појам и примена мултимедија	- Стицање знања о мултимедији и њеној примени	- објасни појам мултимедија; - наведе основне врсте	- Појам мултимедија - Врсте мултимедијалних	- Програм реализовати кроз часове лабораторијских вежби у рачунарској учионици.

		мултимедијалних садржаја; - наведе области примене мултимедија;	садржаја - Подручја примене мултимедија - Хипермедија	Одељење поделити у две групе (по 10 ученика). Вежбе реализовати у блоку од 2 часа недељно (по свакој групи). На почетку сваке вежбе ученицима дати теоријске основе неопходне за разумевање и извођење вежбе, а затим на конкретним примерима вежбу извести на рачунару. То исто треба да изведе сваки ученик самостално (или највише два ученика за једним рачунаром). - **Препоручено трајање 4 часа**
- Елементи мултимедијалних система	- Стицање знања о хардверским и софтверским компонентама мултимедијалних система	- наведе хардверске компоненте неопходне за креирање одређених врста мултимедијалних садржаја; - наведе	- Хардверске компоненте за креирање мултимедијалних садржаја - Платформе, периферије, интерфејси	- Хардверске компоненте мултимедијалних система поменути информативно. Посебну пажњу посветити упознавању са софтверским алатима и ученике оспособити да прате и примењују

		одговарајуће софтверске алате за креирање и презентацију одређених врста мултимедијалних садржаја;	- Дистрибуирани мултимедијални системи - Улазни уређаји - Излазни уређаји - Софтверски алати за креирање мултимедијалних садржаја	актуелне новитете у развоју софтвера. - **Препоручено трајање 4 часа**
- Обрада текста	- Стицање знања о раду са текстом и алатима за обраду текста	- користи алате за обраду текста; - користи ocr софтвер; - креира документе у pdf формату; - врши едитовање текста;	- Текст као саставни део мултимедијалних садржаја - Рад са текстом и алати за обраду текста - OCR софтвер - PDF формат - Фонтови - Едитовање текста	- Обраду текста, као и осталих врста мултимедијалних садржаја, реализовати помоћу актуелних програмских пакета по избору наставника. **- Препоручено трајање 8 часова**
- Обрада звука	- Стицање знања о форматима, стандардима и обради звука	- разликује формате звука; - разликује стандарде у компресији звука;	- Звук као саставни део мултимедијалних садржаја - Формати звука	- Ученицима нагласити разлоге компресије звука и показати начине конвертовања звучног сигнала из оригиналног

		- користи софтверске алате за обраду звука;	- Стандарди у компресији звука - Систем за препознавање говора - Синтеза говора из текста - Алати за обраду звука	формата у неки други формат. (на пример MP3 или WAV) - **Препоручено трајање 8 часова**
- Обрада слика	- Стицање знања о форматима, стандардима и обради слике	- разликује формате слика; - разликује стандарде у компресији слика; - користи софтверске алате за обраду слика;	- Слика као саставни део мултимедијалних садржаја - Дигитално представљање слика - Представљање боја - Формати слика - Принципи компресије слика - технике и стандарди - Алати за обраду слика	- Обрадити актуелне формате слика (BMP, GIF, JPEG, TIF). Указати на разлике у форматима. **- Препоручено трајање 8 часова**
- Анимације	- Стицање знања о	- наведе врсте	- Врсте	- Код обраде анимација

	креирању анимација	компјутерских анимација; - креира једноставне анимације;	компјутерских анимација - Анимације на Web-у - Интерактивне анимације	посебан акценат ставити на анимације на Web-у (ShockwaveFlash, GIF), а са креирањем интерактивних анимација их упознати само информативно - **Препоручено трајање 10 часова**
- Видео записи	- Стицање знања о форматима, стандардима и обради видео записа	- разликује формате видео записа; - разликује стандарде у компресији видео записа; - користи софтверске алате за обраду видео записа;	- Формати видео записа - Стандарди у компресији видео записа - Конвертовање видео формата различитих записа - Алати за обраду видео записа	- Видео формате (MPEG, MJPEG, AVI, DV, RM, DivX) и стандарде у компресији обрадити информативно. Пажњу посветити алатима за обраду видео записа. - **Препоручено трајање 10 часова**
- Презентација мултимедијалних садржаја	- Стицање знања о приказивању мултимедијалних садржаја	- наведе начине приказивања мултимедијалних садржаја; - наведе уређаје за приказивање мултимедијалних	- Начини приказивања мултимедијалних садржаја - Уређаји за приказивање (ТВ, радио, видео	- При реализацији исхода везаних за примену мултимедије посебну пажњу посветити примени мултимедије на Web-у. - **Препоручено трајање 6 часова**

		садржаја; - објасни начин снимања мултимедијалних садржаја;	пројектори и други) - Снимање мултимедијалних садржаја (CD, DVD, хард диск)	
- Мултимедијалне апликације	- Стицање знања о креирању мултимедијалних апликација	- комбинује различите мултимедијалне садржаје; - користи алате за worldwideweb; - креира једноставне web странице.	- Комбинација више различитих мултимедијалних садржаја - Израда мултимедијалних пројеката - Мултимедија и Интернет - Алати за WorldWideWeb - Дизајнирање за WorldWideWeb	- У оквиру ових исхода ученицима поставити задатак да креирају једну Web страницу на основу свих претходно стечених знања - **Препоручено трајање 16 часова**

РАЧУНАРСКИ ИНТЕРФЕЈСИ[2]

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
II	16	58				74

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:

- Стицање основних знања о рачунарским интерфејсима, потребних за усвајање знања из других стручних предмета

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Разред: **други**

НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
Микрорачунари и микропроцесори	16
У/И интерфејси	58

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИНИ ОЦЕЊИВАЊА МОДУЛА

Назив модула: **Микрорачунари и микропроцесори**

Трајање модула: **16 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Усвајање основних знања о микрорачунарима и њиховом управљању	- дефинише основне појмове микро рачунара; - разликује основне елементе микрорачунара; - објасни начин рада микрорачунара; - овлада основним појмовима о програмирању микроконтролора.	- МПУ - Управљачко временска логика - Регистри - АЛУ - структура микрорачунара и начин рада - елементи - примена - временски дијаграми при упису и читању - МПУ адресни простор - Меморијски	**<u>Модул се реализује кроз:</u>** **16 часова теоријске наставе** **<u>На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - теоријска настава

		модули - Декодовање адресе - Повезивање МПУ магистрала	**<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији *<u>**Специфичности у реализацији модула:**</u> <u>**Оцењивање**</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода - Тестове знања - Праћење практичног рада - Усмено излагање

Назив модула: **У/И интерфејси**

Трајање модула: **58 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ МОДУЛА**
- Усвајање основних знања о рачунарским интерфејсима - Усвајање основних знања о начинима	- дефинише основне појмове о рачунарским интерфејсима; - разликује путеве и начине слања података	- Основни појмови у/и начина рада - У/и варијанте - Мпу иницира безусловни у/и пренос	**<u>Модул се реализује кроз:</u>** **58 часова лабораторијских вежби** **<u>На почетку модула ученике</u>**

преноса сигнала рачунарским интерфејсима - Управљање и основно програмирање рачунарских интерфејса	путем рачунарских интерфејса; - објасни основне комуникационе технике путем рач. интерфејса; - наведе врсте у/и интерфејса; - објасни разлику асинхроног и синхроног серијског преноса; - овлада основним појмовима паралелног интерфејса; - овлада основним појмовима интерфејса на пц магистрали; - овлада основним појмовима о програмирању микроконтролера и у/и уређаја.	- Прекид који иницира у/и јединица - Онемогућавање прекида - Типови улаза за прекид - Појава прекида при извршавању - Рад са више у/и - Обрада прекида - Тастатура и дигитални улази - Мултиплексирање тастатуре - Дебаунсирање тастатуре хардверско и софтверско - Скенирање тастатуре - Лед дисплеј - Контрола лед диода - Немултиплексирани и мултиплексирани дисплеји - Скенирање лед дисплеја - LCD дисплеји - Управљање LCD дисплејима - Алфанумерички лцд дисплеји - Специјализоване меморије - Двоприступна меморија - Фифо меморија - Еепром меморија	**<u>упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</u>** **<u>Ставове предвиђене модулом изграђивати и вредновати код ученика током свих облика наставе.</u>** **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - лабораторијске вежбе **<u>Подела одељења па групе</u>** Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - лабораторијских вежби **<u>Место реализације наставе</u>** - лабораторијске вежбе се реализују у кабинету за хардвер ***<u>Специфичности у реализацији модула:</u>** **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: - Праћење остварености исхода

		- SRAM меморија са помоћном батеријом - NVSRAM меморија - Асинхрони серијски пренос података - Паралелно/серијски интерфејс UART - UART моторола 6850 и прикључивање на 6800 - Синхрона серијска комуникација података (PC 232C, модем) - Основно програмирање серијског порта - Интерфејси на серијском порту - Интерфејси на паралелном порту - Основно програмирање паралелног порта - Интерфејси на паралелном порту - SPP, ECP, EPP начин рада - PC магистрала - Интерфејси на PC магистрали - Програматор серијског еепрома - USB порт	- Тестове знања - Праћење практичног рада - Усмено излагање

		- Интерфејси на USB порту - Заштита спољашњих прикључака - Заштитни елементи (варистори, вишеслојни варистори, твс тиристори, твс диоде, зенер диоде) - Заштита улазних линија - Заштита излазних линија - Заштита линија за напајање - Прикључивање картица у систем под напоном	

5. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

- Милан Прокин: Рачунарска електроника, Академска мисао, Београд, 2005.
- Војо Милановић: ПЦ интерфејси, Елвод Принт, Лазаревац, 2004.
- Топаловић: Дигитална електроника за 3. разред електротехничке школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2000.
- Ј. Ђорђевић: Архитектура микрорачунара, Академска мисао, Београд, 2003.

6. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

- Електроника
- Рачунарски хардвер
- Стручни предмети

ГЕОМЕТРИЈА[2]

1. ЦИЉЕВИ:

- Развијање логичког и апстрактног мишљења
- Развијање способности јасног и прецизног изражавања и коришћења основног математичко-логичког језика
- Развијање способности одређивања и процене квантитатавних величина и њиховог односа
- Развијање осећаја за простор, разликовање геометријских фигура и њихови узајамни односи и трансформације
- Разумевање функционалних зависности, њихово представљање и примена
- Развијање систематичности, уредности, прецизности, темељности, истрајности, критичности у раду; развијање радних навика и способности за самостални и групни рад
- Стицање знања и вештина корисних за трансфер у стручно - теоријским предметима и развијање способности за правилно коришћење стручне литературе
- Формирање свести о универзалности и примени математичког начина мишљења
- Подстицање стручног развоја и усавршавање у складу са индивидуалним способностима и потребама друштва

2. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

- Деспотовић Радивоје, Тошић Ратко, Шешеља Бранимир, Математика за први разред средње школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1997.
- Ивановић Живорад, Огњановић Срђан, Математика 1, збирка задатака и тестова за први разред гимназија и техничких школа, Круг, Београд, 2000.
- Богославов Вене, Збирка решених задатака из математике 1, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1998.
- Кечкић Јован, Математика са збирком задатака за први разред средње школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1998.
- Војводић Градимир, Деспотовић Радивоје, Петровић Војислав, Тошић Ратко, Шешеља Бранимир, Математика за други разред средње школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1998.
- Ивановић Живорад, Огњановић Срђан, Математика 2, збирка задатака и тестова за други разред гимназија и техничких школа, Круг, Београд, 2000.
- Богославов Вене, Збирка решених задатака из математике 2, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1997.
- Кечкић Јован, Математика са збирком задатака за други разред средње школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2000.
- Збирке задатака за пријемне испите техничких факултета

3. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

- Математика

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПРЕДМЕТА ПО РАЗРЕДИМА

Разред: **други**

Годишњи фонд часова: **74 часа**

ЦИЉЕВИ	**ИСХОДИ** По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И ТЕМЕ**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА**
- Систематизација и употпуњавање знања о основним и изведеним геометријским појмовима и њиховим узајамним односима	- разликује међусобне положаје тачака, правих и равни: колинеарност, компланарност тачака; паралелност (правих, равни, праве и равни), мимоилазност правих...; - дефинише дуж, полуправу, угао, троугао, полураван, диедар, рогаљ; - разликује углове са паралелним и нормалним крацима; - примењује теореме о унутрашњим и спољашњим угловима троугла за решавање једноставних проблема;	**Основни геометријски појмови** - Основни и изведени појмови: аксиома, теорема, доказ - Тачка, права, раван; међусобни положај, односи припадања - Дуж, угао, диедар, рогаљ - Нормалност правих и равни - Угао између праве и равни, угао између две равни - Подударност фигура, подударност троуглова, примена	- Инсистирати на извођењу прецизне и уредне конструкције једноставних фигура - Инсистирати на знању и разумевању доказа најједноставнијих тврђења (нпр. о симетрали дужи) - Код дефинисања и обраде трансформација користити погодне моделе или симулације на рачунару **- Препоручено трајање: 30 часова**

	- наведе и примени основне ставове о подударности троуглова; - дефинише круг, кружну линију и елементе круга (центар, полупречник, тетива, лук); - конструише тангенту и сечицу круга; - конструише симетралу дужи (угла); - конструише описани (уписани) круг датог троугла; - конструише висине троугла и ортоцентар; - дефинише средњу линију; - дефинише тежишну дуж троугла и тежиште; - примени основне релације у једнакокраком и једнакостраничном троуглу; - разликује врсте четвороуглова; - докаже и примени основне ставове о трапезу и паралелограму; - конструише троугао и четвороугао; - разликује конвексне и	- Четвороугао, многоугао, круг - Транслација, ротација, симетрија (осна, централна, раванска)	

	неконвексне фигуре; - примени формуле за израчунавање броја дијагонала, збир унутрашњих углова, збир спољашњих углова конвексног многоугла; - примени везу између периферијског и централног угла круга над истим луком; - дефинише особине правилних многоуглова - примени транслацију, ротацију, осну и централну симетрију;		
- Систематизација и употпуњавање знања о сличности многоуглова и примена	- примени Талесову теорему; - дефинише сличне фигуре, коефицијент сличности и ставове о сличности троуглова; - примени ставове о сличности троуглова у доказима сличности фигура; - дефинише и примени Питагорину теорему;	**Сличност** - Размера и пропорционалност дужи - Талесова теорема - Сличност фигура - Сличност троуглова - Примена сличности на правоугли троугао (Еуклидови ставови, Питагорина теорема) и примена	- Нагласити аналогију између ставова подударности и одговарајућих ставова сличности троуглова - Навести као пример мерење висине Кеопсове пирамиде, које се приписује Талесу; осврнути се на историјски значајно Ератостеново мерење Земљиног меридијана

			- У зависности од расположивог времена може се, али није неопходно, експлицитно обрадити трансформација хомотетије - **Препоручено трајање: 10 часова**
- Систематизација и употпуњавање знања о обиму и површини круга и његових делова	- дефинише делове круга и кружне линије; - наведе и примени обрасце за обим и површину круга и његових делова;	**Обим и површина круга** - Кружни лук, исечак, одсечак, прстен - Обим и површина круга - Дужина кружног лука - Површина кружног исечка - Површина кружног одсечка - Површина кружног прстена	- При реализацији најпре решавати једноставније задатке, а затим прећи на сложеније како би се ученици адекватно припремили за полагање пријемних испита на факултетима - **Препоручено трајање: 10 часова**
- Систематизација и употпуњавање знања о обиму и површини многоуглова	- наведе и примени обрасце за обим и површину троугла и четвороугла; - изведе обрасце за површину правилних многоуглова;	**Обим и површина многоуглова** - Обим и површина троугла (једнакокраког, једнакостраничног, правоуглог)	- Инсистирати на примени тригонометрије - При реализацији најпре решавати једноставније задатке, а затим прећи на сложеније како би се

	- изведе обрасце за полупречнике описаних и уписаних кружница;	- Херонов образац - Обим и површина паралелограма - Обим и површина трапеза - Обим и површина правилних многоуглова	ученици адекватно припремили за полагање пријемних испита на факултетима - **Препоручено трајање: 10 часова**
- Проширивање знања из тригонометрије	- скицира графике инверзних тригонометријских функција и са графика "чита" основне особине; - одређује скуп решења тригонометријских једначина и неједначина;	**Тригонометрија** - Аркус функције, графици, особине - Тригонометријске једначине и неједначине	- **Препоручено трајање: 14 часова**

ПРОГРАМИРАЊЕ[2]

1. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:
- Усвајање основних техника програмирања.
- Писање програма различитих типова сложености.
- Усвајање основа за даље, самостално стицање знања и усавршавање.

2. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

- Kernighan, Ritchie: Програмски језик С, ЦЕТ, Београд, 2003.
- Живко Тошић, Момчило Ранђеловић: Програмирање, Завод за издавање уџбеника и наставна средства, Београд, 2004.
- Ласло Краус: Програмски језици и методе програмирања, Академска мисао, Београд, 2001-2003.
- Ласло Краус: Програмски језик С+ +, Академска мисао, Београд, 2003.
- Александар Коцић: Програмирање за трећи разред електротехничке школе, Завод за издавање уџбеника и наставна средства, Београд, 2003.

3. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

- За стицање знања из овог предмета неопходно је познавање и способност коришћења рачунара (предмет Информатика и рачунарство на првој години).
- Знања из овог предмета су основа за предмет С+ + (изборни на четвртој години).

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПРЕДМЕТА ПО РАЗРЕДИМА

Разред: **трећи**

Годишњи фонд часова: **74**

ТЕМА	**ЦИЉ**	**ИСХОДИ** По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА**
- Програмирање	- Усвајање основних знања о	- објасни улогу и значај програмских	- Појам софтвера. Улога софтвера у	- Настава се изводи у рачунарском

рачунара	програмирању и програмским језицима	језика; - наведе основне типове програмских језика, објасни разлике међу њима; - користи основне операције развојног окружења за писање програма (команде едитора, уређивање, превођење и извршавање програма);	рачунару - Програмски језици, историјски развој, подела и особине - Развојно окружење. Компајлер и линкер - Појам синтаксе и семантике програмских језика - Синтаксни дијаграми - Бекусова нотација	кабинету. Одељење поделити у две групе (по 10 ученика). Вежбе реализовати у блоку од 2 часа недељно (по свакој групи). У уводном делу двочаса дати ученицима теоријску основу неопходну за разумевање и извођење вежбе, а затим на конкретним примерима вежбу извести на рачунару. Потом ученик самостално пише и тестира програме на рачунару (или највише два ученика за једним рачунаром). - **Препоручено трајање: 4 часа**
- Алгоритми	- Усвајање новог начина размишљања,	- објасни појам алгоритма, наведе	- Дефиниција и својства алгоритма	- Приликом реализације ових

	прецизно формулисање проблема, правилна анализа алгоритма ради отклањања формалних и логичких грешака	својства алгоритма; - напише и тестира алгоритам са простом линијском структуром; - напише и тестира алгоритам са разгранатом структуром; - напише и тестира алгоритам са цикличном структуром;	- Задатак и алгоритам. Графички запис алгоритма - Анализа проблема. Етапе решавања задатка. Провера исправности алгоритма - Структура алгоритма - Примери сложених алгоритама	исхода врло је битно да ученици овладају поступком решавања проблема помоћу алгоритма. Усваја се правило - писања алгоритма за сваки проблем који ће се решавати у даљем раду. - **Препоручено трајање: 8 часова.**
- Структура језика и типови података	- Усвајање знања о основним елементима програмског језика и структури програма	- наведе структурне делове програма; - набројi основне типове података; - напише и тестира програм са простом линијском структуром у којима се користе наредбе за улаз и приказ података;	- Структура програмског језика - Структура програма - Кључне речи, идентификатори, дефиниција константи и променљивих - Основни типови података - Наредбе и функције за унос и приказ података	- Акценат је првенствено на практичној примени (писање програма), а не на теорији и синтакси програмског језика. - **Препоручено трајање: 4 часа.**

- Изрази и наредбе	- Оспособљавање за писање програма са простом линијском структуром	- напише и тестира програме са простом линијском структуром у којима се користе аритметички и логички изрази; - напише и тестира програме са стандардним функцијама;	- Оператори језика. Аритметички оператори. Оператор доделе вредности. Релацијски оператори. Логички оператори. Првенство оператора. Изрази - Додатни оператори доделе вредности. Оператори инкрементирања и декрементирања - Стандардне функције	- Потребно је писати програме који ће реализовати проблеме из групе предмета природних наука и електротехнике. - **Препоручено трајање: 6 часова.**
- Ток програма и управљање извршавањем	- Оспособљавање за писање програма са разгранатом структуром	- напише и тестира програме у којима се користи наредба гранања (if, if - else); - напише и тестира програме са вишеструким гранањем (switch/case);	- Ток извршавања. Доношење одлуке наредбом if и if - else - Наредба вишеструког гранања - Безусловно гранање	- Потребно је писати програме који ће реализовати проблеме из групе предмета природних наука и електротехнике - **Препоручено трајање: 6 часова.**
- Наредбе циклуса	- Оспособљавање за	- напише и тестира	- Савлађивање	- Наредбе циклуса

	писање програма са цикличном структуром	програме у којима се користи наредба циклуса for; - напише и тестира програме у којима се користи наредба циклуса while и do - while/repeat; - напише и тестира програме у којима се користе наредбе циклуса и гранања;	основних циклуса. Наредбе за организацију циклуса са коначним бројем понављања (for) - Организација циклуса са неодређеним бројем понављања (while и dowhile/repeat). - Наредбе за искакање из циклуса. Наредбе за прескакање преосталих наредби до краја циклуса	реализовати кроз примере који решавају неке конкретне проблеме из електротехнике или неко цртање (звездица, бројева по екрану). - **Препоручено трајање: 10 часова.**
- Једнодимензионални низ	- Савладавање основних техника у раду са низовима	- напише и тестира програме у којима се формира и исписује низ; - напише и тестира програме у којима се одређује максимални и минимални елемент низа; - напише и тестира	- Низ као структуиран тип податка - Дефинисање низа - Иницијализација низа - Приступање елементима низа. Претраживање низа - Сортирање низа - Тражење минималног и	- Кроз задатке са низовима увежбавати и наредбе гранања и наредбе циклуса. - Препоручено трајање: 10 часова.

		програме у којима се сортира и претражује низ;	максималног елемента низа	
- Функције и структуре програма	- Усвајање основних знања о потпрограмима	- напише и тестира програме у којима се користе функције: позивање функције и пренос параметара по вредности; - напише и тестира програме у којима се користе функције: бочни ефекти и глобални идентификатори; - напише и тестира програме у којима се користе рекурзивне функције;	- Дефинисање функција. Параметри и аргументи функција - Формални параметри. Стварни параметри - Предаја параметара по вредности. Бочни ефекти функција - Непроменљиви и непостојани формални аргументи - Глобални индентификатори - Рекурзивне функције	- Ову тему обрадити у виду механизама за разбијање сложених проблема на једноставније потпроблеме. - Посебну пажњу посветити преносу параметара. - Инсистирати на коришћењу библиотека функција. - **Препоручено трајање: 10 часова.**
- Вишедимензионални низови (матрице)	- Савладавање основних техника у раду са вишедимензионалним низовима	- напише и тестира програме у којима се користе вишедимензионални низови: приступ	- Дефиниција вишедимензионалног низа - Иницијализација вишедимензионалног	- Вишедимензионалне низове обрадити на примерима из живота.

		елементу низа и проласци кроз матрицу;	низа - Приступање елементима вишедимензионалног низа - Проласци кроз матрицу	- **Препоручено трајање: 8 часова**
- Стрингови	- Усвајање основних знања о стринговима	- напише и тестира програме у којима се користе стрингови: приступ елементима стринга; - напише и тестира програме у којима се користе стрингови: основне функције за рад са стринговима.	- Дефиниција стринга - Иницијализација стринга - Приступ елементима стринга помоћу индекса - Основне функције за рад са стринговима	- Приликом обраде стрингова формирати функције за рад са стринговима, које се често користе, као и функције за одговарајуће исписивање стринга на екрану. - **Препоручено трајање: 8 часова.**

АЛГЕБРА СА АНАЛИТИЧКОМ ГЕОМЕТРИЈОМ[3]

1. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:
- Добијање темељних теоријских знања
- Развијање логичког и апстрактног мишљења
- Развијање систематичности и уредности у раду
- Стицање знања потребних за решавање проблема и симулацију процеса рада
- Оспособљавање за планирање рада и преузимање одговорности за сопствено учење
- Формирање основа за наставак образовања
- Формирање математичке културе која подразумева свест о универзалности и примени математике и математичког начина мишљења

2. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА
- Деспотовић Радивоје, Тошић Ратко, Шешеља Бранимир, *Математика за први разред средње школе*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
- Кечкић Јован, *Математика са збирком задатака за први разред средње школе*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
- Богославов Вене, *Збирка решених задатака из математике 1*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
- Ивановић Живорад, Огњановић Срђан, *Математика 1*, збирка задатака и тестова за први разред гимназија и техничких школа, Круг, Београд
- Кечкић Јован, *Математика са збирком задатака за трећи разред средње школе*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
- Огњановић Срђан, Ивановић Живорад, *Математика 3*, збирка задатака и тестова за трећи разред гимназија и техничких школа, Круг, Београд
- Богославов Вене, *Збирка решених задатака из математике 3*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
- Милошевић Владислав, Ивовић Миодраг, Ненадовић Ратко, Симић Крстомир, *Математика са збирком задатака за трећи разред средње школе*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
- Збирке задатака за припрему пријемних испита.

3. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПРЕДМЕТА ПО РАЗРЕДИМА

Разред: **трећи**

Годишњи фонд часова: **74 часа**

ЦИЉЕВИ	**ИСХОДИ** По завршетку трећег разреда ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И ТЕМЕ**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА**
- стицање знања о основним елементима комбинаторике	- разликује и препознаје варијације, пермутације и комбинације - решава једноставне проблеме из комбинаторике	- основни елементи комбинаторике - варијације без понављања - варијације са понављањем - пермутације без понављања - комбинације без понављања	- посебно се осврнути на решавању комбинаторних проблема у геометрији - за обраду препоручених садржаја предлаже се 10 часова
- стицање основних знања о биномном обрасцу	- наведе особине биномних коефицијената;	- биномни коефицијенти - биномни образац	- поновити комбинације - за обраду препоручених садржаја предлаже се 10

	- примени особине биномних коефицијената у решавању задатака - примени биномни образац		часова
- стицање основних знања из вероватноће	- дефинише појам случајног догађаја и алгебру догађаја - дефинише појам вероватноће - наведе основна својства вероватноће - разликује зависне и независне догађаје - примени Бајесову формулу	- појам случајног догађаја. алгебра догађаја - статистичка дефиниција вероватноће - основна својства вероватноће - класична дефиниција вероватноће - условна вероватноћа, зависни и независни догађаји - Бајесова формула, тотална вероватноћа	- при реализацији користити примере из свакодневног живота и оспособити ученике за решавање једноставнијих проблема - за обраду препоручених садржаја предлаже се 14 часова
- стицање основних знања о матрицама и	- дефинише матрицу, квадратну, дијагоналну,	- појам матрице - операције са	- за обраду препоручених садржаја предлаже се 16

детерминантама и оспособљавање за примену код система једначина	троугаону, нула матрицу - сабира матрице, множи матрицу скаларом и множи две матрице - дефинише детерминанте и израчунава вредност детерминаната - примењује матрице и детерминанте у решавању система линеарних једначина	матрицама и особине - детерминанте - решавање система линеарних једначина	часова
- употпуњавање знања из аналитичке геометрије	- дефинише елипсу и одреди њену једначину на основу датих података - наведе услов додира праве и елипсе и примени га - одреди тангенту елипсе - дефинише параболу и одреди њену једначину - наведе и примени	- једначина и особине кружнице - права и кружница. услов додира - једначина и особине елипсе - права и елипса. услов додира - једначина и особине хиперболе - права и хипербола. услов додира	- поновити праву - инсистирати на потпуном разумевању и ефикасној примени знања - за обраду препоручених садржаја предлаже се 24 часа

	услов додира праве и хиперболе - одреди тангенту хиперболе - дефинише параболу и одреди њену једначину - наведе и примени услов додира праве и параболе - одреди пресек две криве II реда	- једначина и особине параболе - права и парабола. тангента параболе - криве II реда	

ЈЕДНАЧИНЕ, ДИФЕРЕНЦИЈАЛНИ И ИНТЕГРАЛНИ РАЧУН[2]

1. ЦИЉЕВИ:

- Развијање логичког и апстрактног мишљења
- Развијање способности јасног и прецизног изражавања и коришћења основног математичко-логичког језика
- Развијање способности одређивања и процене квантитативних величина и њиховог односа
- Развијање осећаја за простор, разликовање геометријских фигура и њихови узајамни односи и трансформације
- Разумевање функционалних зависности, њихово представљање и примена
- Развијање систематичности, уредности, прецизности, темељности, истрајности, критичности у раду; развијање радних навика и способности за самостални и групни рад
- Стицање знања и вештина корисних за трансфер у стручно-теоретским предметима и развијање способности за правилно коришћење стручне литературе
- Формирање свести о универзалности и примени математичког начина мишљења
- Подстицање стручног развоја и усавршавање у складу са индивидуалним способностима и потребама друштва

- Развој способности потребних за решавање проблема и нових ситуација у процесу рада и свакодневном животу

2. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА

- Кечкић Јован: Математика са збирком задатака за други разред средње школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1997.
- Ивановић Живорад, Огњановић Срђан: Математика 2, збирка задатака и тестова за други разред гимназија и техничких школа, Круг, Београд, 2000.
- Богославов Вене: Збирка решених задатака из математике 2, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1998.
- Војводић Градимир, Деспотовић Радивоје, Петровић Војислав, Тошић Ратко, Шешеља Бранимир: Математика за други разред средње школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1997.
- Пап Ендре, Тошић Ратко, Лозанов-Црвенковић Загорка: Математика са збирком задатака за четврти разред средње школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2000.
- Огњановић Срђан, Ивановић Живорад: Математика 4, збирка задатака и тестова за четврти разред гимназија и техничких школа, Круг, Београд, 2000.
- Богославов Вене: Збирка решених задатака из математике 4, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1998.
- Кечкић Јован: Математика са збирком задатака за четврти разред средње школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1997.
- Збирке задатака за пријемне испите за техничке факултете

3. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

- Математика

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПРЕДМЕТА ПО РАЗРЕДИМА

Разред:	**четврти**
Годишњи фонд часова:	**68 часова**

ЦИЉЕВИ	**ИСХОДИ** По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И ТЕМЕ**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА**
- Употпуњавање знања о експоненцијалним и логаритамским једначинама	- решава сложене и комбиноване експоненцијалне и логаритамске једначине и неједначине;	**Експоненцијалне и логаритамске једначине** - Експоненцијалне једначине и неједначине - Логаритамске једначине и неједначине	- **Препоручено трајање: 16 часова**
- Употпуњавање знања о изводу функције и примена	- наведе таблицу извода елементарних функција; - израчуна извод збира, разлике, производа и количника функција; - одређује извод сложене функције; - одређује извод вишег реда; - одређује граничне вредности применом Лопиталовог правила; - примењује изводе у испитивању; монотоности и конвексности функција,	**Функције** - Прираштај функције - Проблем тангенте и нормале - Појам и дефиниција извода функције - Теореме о изводу функције и примена - Изводи елементарних функција - Изводи сложених функција - Лопиталово правило - Испитивање и	- Повезати досадашња знања о једначини праве са знањем о изводима - Ставити нагласак на геометријску и механичку интерпретацију извода - Инсистирати на што већем самосталном раду ученика - **Препоручено трајање: 16 часова**

	одређивању екстремних вредности и превојних тачака;	скицирање графика функција	
- Стицање основних знања о интегралима	- објасни појам и примену интеграла; - напише формуле за табличне интеграле; - примени методе замене и парцијалне; интеграције при израчунавању интеграла; - реши интеграл рационалне функције;	**Интеграли** - Појам примитивне функције и неодређеног интеграла - Особине неодређеног интеграла - Таблица основних интеграла - Метода замене - Метода парцијалне интеграције - Интеграл рационалне функције	- Предлаже се решавање задатака у којима су потребне сложеније смене - **Препоручено трајање: 14 часова**
- Стицање основних знања о одређеном интегралу и примена	- наведе особине одређеног интеграла; - примени одређени интеграл за израчунавање површине равних фигура, површине и запремине обртних тела и дужину лука;	**Одређени интеграли** - Дефиниција и егзистенција одређеног интеграла - Особине одређеног интеграла - Њутн-Лајбницова формула - Неке примене одређеног интеграла-	- Инсистирати на графичком представљању проблема - **Препоручено трајање: 16 часова**

		квадратура, кубатура, ректификација	
- Стицање основних знања о диференцијалним једначинама	- препозна тип диференцијалне једначине; - реши диференцијалну једначину:	**Диференцијалне једначине** - Појам диференцијалне једначине - Диференцијална једначина која раздваја променљиве	- Препоручено трајање: **6 часова**

ОБЈЕКТНО ОРИЈЕНТИСАНО ПРОГРАМИРАЊЕ[2]

1. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА:
- Усвајање напреднијих техника програмирања.
- Писање сложенијих програма.
- Усвајање основа за даље, самостално стицање знања и усавршавање.

2. ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРЕДМЕТА
- KarliWatson: C# од почетка, ЦЕТ Библиотека, Београд, 2002.
- Александар Коцић: Програмирање за трећи разред електротехничке школе, Завод за уџбенике, Београд, 2002.
- Ласло Краус: Програмирање, Завод за уџбенике, Београд, 2004.
- Ласло Краус: Програмски језик C+ + са решеним задацима, Академска мисао, Београд, 2007.

3. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА
- Овај предмет је логички наставак предмета Програмирање у С-у (изборни предмет на трећој години), тако да је неопходни услов: да је ученик на претходној години имао за изборни предмет Програмирање у С-у.

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПРЕДМЕТА ПО РАЗРЕДИМА

Разред: **Четврти**

Годишњи фонд часова: **74**

ТЕМА	**ЦИЉ**	**ИСХОДИ** По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	**ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА**	**ПРЕПОРУЧЕНО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА**
- Показивачи	- Савладавање основних техника у раду са показивачима	- напише и тестира програме у којима се користе показивачи (пренос параметара по референци); - напише и тестира програме у којима се приступа елементима низа помоћу показивача; - напише и тестира програме у којима су показивачи	- Дефиниција показивачких променљивих - Приступ подацима помоћу показивача - Показивачи и низови - Показивачи и функције (показивачи као аргументи функција, функције које враћају показиваче, показивачи на функције)	- Показиваче обрадити као врло ефикасан механизам за: обраду низова, динамичко формирање објеката у меморији и њихову обраду. - **Препоручено трајање: 10 часова.**

		аргументи функција; - напише и тестира програме у којима функције враћају показиваче; - напише и тестира програме у којима се користе показивачи на функције;		
- Модуларно програмирање	- Оспособљавање ученика да пише модуларне програме	- напише и тестира модуле са корисним функцијама;	- Модуларно програмирање	- Акценат поставити на ефикасности која се постиже употребом модула. - **Препоручено трајање: 6 часова**
- Слогови (структуре)	- Усвајање основних знања о слоговима	- напише и тестира програме у којима се користе слогови и низови слогова: употреба функција; - напише и тестира програме у којима се користе слогови и низови слогова:	- Дефиниција слога - Слогови и функције - Показивачи и слогови - Набрајања. Уније. Поља битова	- Слогове обрадити као добар алат за представљање апстрактних објеката као што су комплексни бројеви, геометријски ликови и слично. - Кроз задатке са слоговима увежбавати и

		употреба показивача; - напише и тестира програме у којима се користе слогови и низови слогова: употреба модула;		технике рада са функцијама, показивачима и модулима. - **Препоручено трајање: 10 часова.**
- Датотеке	- Усвајање основних знања о датотекама	- напише и тестира програме у којима се користе текстуалне датотеке; - напише и тестира програме у којима се користе бинарне датотеке; - напише и тестира програме у којима се користи директан приступ датотеци;	- Отварање и затварање датотека - Рад са текстуалним датотекама - Рад са бинарним датотекама - Позиционирање унутар датотеке (директан приступ)	- Датотеке обрадити на примерима из живота. - **Препоручено трајање: 18 часова.**
- Објектно оријентисано програмирање	- Савладавање основних техника објектно орјентисаног	- напише и тестира програме у којима се демонстрира примена класе; - напише и тестира	- Преглед основних концепата објектно оријентисаног програмирања - Класе: дефиниција,	- Акценат је на основним концептима објектно орјентисаног програмирања. Примери морају бити јасни и што

	програмирања	програме у којима се оператори преклапају; - напише и тестира програме у којима се користи наслеђивање; - напише и тестира програме у којима се користи полиморфизам; - напише и тестира програме у којима се користе апстрактни типови података; - напише и тестира програме у којима се користи руковање изузецима.	функције чланова класа - Конструктори и деструктори - Преклапање оператора: операторске функције, неки посебни оператори, основни улазно - излазни токови - Наслеђивање: дефинисање изведених класа, виртуелне методе, вишеструко наслеђивање, полиморфизам - Генеричке функције и класе: дефинисање шаблона, генерисање функција, генерисање класа - Обрада изузетака: руковање изузецима, пријављивање изузетака,	краћи како би ученик могао да их што лакше савлада. - **Препоручено трајање: 30 часова.**

			прихватање изузетака	

ПРОГРАМ МАТУРСКОГ ИСПИТА ЗА ОГЛЕДНИ ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ АДМИНИСТРАТОР РАЧУНАРСКИХ МРЕЖА

ЦИЉ МАТУРСКОГ ИСПИТА

Матурским испитом проверава се да ли је ученик, по успешно завршеном образовању за одговарајући образовни профил, стекао програмом прописана знања, вештине и главне стручне компетенције за занимања за која се школовао у оквиру образовног профила по програму огледа.

СТРУКТУРА МАТУРСКОГ ИСПИТА

Матурски испит за ученике који су се школовали по огледном програму за образовни профил администратор рачунарских мрежа, састоји се од три независна испита:

- испит из српског језика, односно језика националне мањине (у даљем тексту: матерњи језик);
- испит за проверу стручно - теоријских знања;
- матурски практични рад.

ПРЕДУСЛОВИ ЗА ПОЛАГАЊЕ МАТУРСКОГ ИСПИТА

Ученик полаже матурски испит у складу са Законом. Матурски испит може да полаже ученик који је успешно завршио четири разреда средње школе по програму огледа за овај образовни профил.

Завод за унапређивање образовања и васпитања - Центар за стручно образовање и образовање одраслих (у даљем тексту: Центар) у Приручнику о полагању матурског испита за образовни профил администратор рачунарских мрежа (у даљем тексту: Приручник):

- одређује посебне предуслове за полагање матурског испита;
- утврђује листу тема за писмени испит из матерњег језика, са упутствима за организацију испита и оцењивање;
- припрема збирку задатака за завршни тест провере стручно-теоријских знања са упутствима за структурирање теста и његово оцењивање;
- припрема листу стандардизованих радних задатака и комбинација за матурски практични рад и листе за оцењивање са упутствима за организацију и реализацију испита.

Јединствену листу тема одређују наставници матерњег језика из свих школа у којима се остварује оглед за дати образовни профил.

Збирку задатака за завршни тест и практичне радне задатке припремају наставници стручних предмета из свих школа у којима се остварује оглед, у сарадњи са Центром.

Центар доставља приручник свакој школи која остварује наставни план и програм огледа.

Приручник се може допуњавати сваке школске године.

ОРГАНИЗАЦИЈА МАТУРСКОГ ИСПИТА

Матурски испит спроводи се у школи и просторима где се налазе радна места и услови за које се ученик образовао.

За сваког ученика директор школе одређује менторе. Ментори су наставници стручних предмета који су обучавали ученика у току школовања. Они помажу

ученику у припремама за полагање теста за проверу стручно - теоријских знања и матурског практичног рада.
У оквиру периода планираног програмом огледа за припрему и полагање матурског испита, школа организује консултације и додатну припрему ученика за полагање испита, обезбеђујући додатне услове у погледу простора, опреме и временског распореда.
Матурски испит за ученика може да траје највише пет дана. У истом дану ученик може да полаже само један део матурског испита.
За сваки део матурског испита директор школе именује стручну испитну комисију, коју чине три члана и три заменика.
Сваки део матурског испита се оцењује и на основу тих оцена утврђује се општи успех на матурском испиту.
Испит из матерњег језика
Циљ испита из матерњег језика је провера језичке писмености, познавања књижевности, као и опште културе.
Испит се полаже писмено и траје три сата.
На писменом испиту из матерњег језика ученик обрађује једну од четири понуђене теме, које утврђује испитни одбор школе, на предлог стручног већа наставника матерњег језика, са јединствене листе тема објављене у Приручнику.
Оцену писаног рада утврђује испитна комисија на основу појединачних оцена сваког члана испитне комисије.
Испит за проверу стручно-теоријских знања
Циљ овог дела матурског испита је провера стручно-теоријских знања неопходних за обављање послова и задатака за чије се извршење ученик оспособљава током школовања. Ова знања стичу се кроз следеће предмете:
- Рачунарски хардвер
- Мрежна опрема
- Мрежни оперативни системи
- Рачунарске мреже
- Сервери.
Испит се полаже писмено, решавањем теста за проверу стручно-теоријских знања, који садржи до 50 задатака, а вреднује се са укупно 100 бодова. Бодови се преводе у успех. Скала успешности је петостепена.

Ukupan broj bodova ostvaren na testu	**USPEH**
do 50	nedovoljan (1)
51 - 63	dovoljan (2)
64 - 75	dobar (3)
76 - 87	vrlo dobar (4)
88 - 100	odličan (5)

Тест припрема Центар, на основу збирке задатака за завршни тест.
Комисију за преглед тестова чине три наставника стручних предмета.
Матурски практични рад

Циљ матурског практичног рада је провера главних стручних компетенција прописаних планом и програмом за образовни профил администратор рачунарских мрежа:
- постављање рачунарске мрежне опреме на основу пројектне документације;
- умрежавање рачунарске опреме;
- одржавање и надзор рачунарске опреме и мрежа.

Матурски практични рад спроводи се у школи и у просторијама где се налазе радна места и услови за које се ученик образовао. Свим ученицима неопходно је обезбедити једнаке услове за рад.

Оцену о стеченим прописаним компетенцијама даје испитна комисија. Комисију чине три члана и три заменика, које именује директор школе. Комисију чине:
- два наставника стручних предмета за образовни профил, од којих је један председник комисије;
- представник послодаваца - стручњак у датој области кога предлаже Унија послодаваца Србије у сарадњи са одговарајућим пословним удружењима, Привредном комором Србије и Центром.

Базу података о члановима испитних комисија води Центар.

На матурском практичном раду ученик извршава три радна задатка. Број радних задатака одговара броју прописаних главних стручних компетенција, а свака компетенција проверава се једним радним задатком.

Од стандардизованих радних задатака сачињава се одговарајући број комбинација радних задатака за матурски практични рад. Број комбинација мора бити за 10% већи од броја ученика који полажу матурски испит у једној школи. Ученик извлачи комбинацију радних задатака.

Сваки радни задатак може да се оцени са највише 100 бодова. Успех на матурском практичном раду зависи од укупног броја бодова које је ученик стекао извршавањем свих прописаних радних задатака.

Сваки члан испитне комисије уноси оцене у свој образац за оцењивање, који садржи критеријуме за оцењивање датог радног задатка.

На основу појединачног оцењивања свих чланова, комисија утврђује просечан број бодова за сваки радни задатак и тај податак уноси у Збирни образац за оцењивање радних задатака на матурском практичном раду, који је саставни део записника о полагању матурског испита, и који је дат у Приручнику.

Укупан број бодова које ученик оствари на матурском практичном раду, једнак је збиру постигнутих бодова на свим радним задацима. Укупан број бодова преводи се у успех. Скала успешности је петостепена.

UKUPAN BROJ BODOVA	
3 radna zadatka	**USPEH**
do 150	nedovoljan (1)

151 - 189	dovoljan (2)
190 - 225	dobar (3)
226 - 260	vrlo dobar (4)
261 - 300	odličan (5)

ДИПЛОМА И УВЕРЕЊЕ
Ученик који је положио матурски испит, стиче право на издавање Дипломе о стеченом средњем образовању за одговарајући образовни профил.
Уз диплому ученик добија и Уверење о положеним испитима у оквиру савладаног програма огледа за образовни профил.

Образовни профил ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈА, од школске 2014/2015 године

Cilj ogleda:

Uvođenje programskih novina:

- razvoj i primena modularnih programa stručnog obrazovanja koji su zasnovani na standardima zanimanja i potrebama tržišta rada za znanjima i veštinama;

- razvoj obrazovnih programa koji zadovoljavaju razvojne potrebe i potrebe za generičkim i životnim veštinama učenika;

- zasnivanja programa obrazovanja, nastave i učenja na precizno definisanim ciljevima i ishodima koji omogućuju individualan pristup učenju i koji uvažavaju razvojne potencijale i mogućnosti učenika;

- uspostavljanje funkcionalne veze između sadržaja obaveznih predmeta i stručnih modula kako bi se podržalo i omogućilo uspešno sticanje stručnih znanja i veština;

- provera stručno teorijskih znanja i radnih kompetencija u okviru stručne mature.

Uvođenje organizacionih novina:

- prilagođavanje organizacije nastave i uslova rada u školi modularnoj programskoj strukturi i uspešnom dosezanju ishoda obrazovanja;

- razvoj modela socijalnog partnerstva putem programskog i organizacionog povezivanja srednjih stručnih škola sa kompanijama, tržištem rada i lokalnom zajednicom;

- realizacija modularnih programa kroz različite organizacione oblike nastave (teorijsku nastavu, vežbe, praktičan rad i nastavu u bloku);

- razvoj kriterijuma i standarda evaluacije i ocenjivanja zasnovanih na projektovanim ishodima obrazovanja;

- unapređenje stručnih i pedagoških kompetencija nastavnika;

- modernizovanje školske infrastrukture i unapređenje uslova za rad i učenje.

Očekivani ishodi ogleda:

- unapređene mogućnosti za zapošljavanje i sticanje kompetencija neophodnih za kvalitetan rad u zanimanju i obavljanje određenih poslova;

- sticanje uslova za nastavak školovanja i osposobljavanje za dalje celoživotno učenje;

- sticanje ključnih (generičkih) kompetencija i životnih veština neophodnih za dalje učenje i profesionalni razvoj;

- efikasnije i podsticajnije metode rada sa učenicima primenjene u svakodnevnoj obrazovnoj praksi;

- ocenjivanje učenika u odnosu na očekivane ishode;

- razvijanje sistema praćenja ostvarenosti nastavnog programa na nivou škole i na nivou Republike;

- provera radnih kompetencija učenika na stručnoj maturi

Trajanje ogleda

Ogled se sprovodi od 1. septembra 2007. godine kroz najmanje tri generacije upisanih učenika. Odluku o prestanku ogleda doneće, nakon procene rezultata, ministar prosvete.

Način ostvarivanja ogleda

Ogled se ostvaruje na osnovu ovog nastavnog plana i programa u području rada Elektrotehnika. U cilju uspešnog sprovođenja ogleda za nastavnike i direktore srednjih stručnih škola u kojima se ostvaruje program ovog ogleda, organizuje se obuka u oblastima koje su bitne za unapređenje kvaliteta obrazovnog rada.

Način polaganja stručne mature biće propisan posebnim podzakonskim aktom.

Uslovi ostvarivanja programa ogleda

Ogled će se ostvarivati u uslovima svakodnevnog obrazovno - vaspitnog rada u školama.

Njegovo ostvarivanje podrazumeva uključenost i saradnju nastavnika i pomoćnih nastavnika u okviru stručnih timova i stručnih organa u školama.

Ministarstvo prosvete i Zavod za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja - Centar za stručno i umetničko obrazovanje pružiće savetodavnu podršku direktorima i nastavnicima za realizaciju programa, razvoj materijala za rad, praćenje i vrednovanje ogleda.

Praćenje i vrednovanje ogleda

Praćenje i vrednovanje ogleda obavljaće Ministarstvo prosvete i Zavod za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja - Centar za stručno i umetničko obrazovanje i prosvetni savetnik, a na osnovu posebnog uputstva za praćenje realizacije oglednih programa koje će biti naknadno publikovano.

Primena ogleda će biti praćena kontinuirano u toku školske godine.

Na kraju školske godine, na osnovu različitih upitnika i izveštaja, biće ispitani ishodi obrazovno - vaspitnog rada, adekvatnost ocenjivanja, mišljenja učenika i nastavnika.

Rezultate ogleda Ministarstvo prosvete objaviće na način dostupan široj stručnoj javnosti.

CILJEVI I OČEKIVANI ISHODI STRUČNOG OBRAZOVANJA

Obrazovni profil: ELEKTROTEHNIČAR TELEKOMUNIKACIJA - ogled

CILJEVI STRUČNOG OBRAZOVANJA:

Cilj stručnog obrazovanja za obrazovni profil ELEKTROTEHNIČAR TELEKOMUNIKACIJA - ogled, je osposobljavanje učenika za montiranje i testiranje uređaja i opreme u okviru različitih telekomunikacionih sistema, održavanje telekomunikacionih mreža, opreme i uređaja, izradu tehničke dokumentacije i vođenje evidencije.

S obzirom na neophodnost stalnog prilagođavanja promenljivim zahtevima tržišta rada, potrebu kontinuiranog obrazovanja, stručnog usavršavanja, razvoj karijere, unapređivanje zapošljivosti, učenici će biti osposobljavani za:

- primenu teorijskih znanja u praktičnom kontekstu;

- efikasan rad u grupnim situacijama;

- preuzimanje odgovornosti za vlastito kontinuirano učenje i napredovanje u poslu i karijeri;

- blagovremeno reagovanje na promene u radnoj sredini;

- prepoznavanje poslovnih mogućnosti u radnoj sredini i širem socijalnom okruženju;

- primenu sigurnosnih i zdravstvenih mera u procesu rada;

- upotrebu informatičke tehnologije u prikupljanju, organizovanju i korišćenju informacija u radu i svakodnevnom životu.

OČEKIVANI ISHODI STRUČNOG OBRAZOVANJA:

radne kompetencije	znanja	veštine	stavovi
	Po završenom obrazovanju za ovaj profil, učenik će biti u stanju da:		
• montira i testira uređaje i opremu u okviru različitih telekomunikacionih sistema • održava telekomunikacionu mrežu, opremu i uređaje • izradi tehničku dokumentaciju i vodi evidenciju	• objasni strukturu i principe rada i navede vrste različitih telekomunikacionih sistema • objasni principe rada uređaja različitih telekomunikacionih sistema • navede vrste i objasni karakteristike opreme u okviru različitih telekomunikacionih sistema • navede vrste kvarova i smetnji koji se mogu pojaviti u okviru različitih	• montira i testira uređaje i opremu • izradi telekomunikacione mreže i instalacije za različite vrste telekomunikacionih sistema • izvrši merenja na telekomunikacionim mrežama i uređajima • otkloni smetnje i kvarove na telekomunikacionim mrežama i uređajima • razradi detalje i izvrši grafičku i tekstualnu obradu tehničke	• savesno, odgovorno i uredno obavlja poverene mu poslove • se pozitivno odnosi prema primeni sigurnosnih i zdravstvenih mera u radu • efikasno organizuje vreme • ispolji pozitivan odnos prema značaju funkcionalne i tehničke ispravnosti sistema za

	telekomunikacionih sistema i objasni njihove uzroke	dokumentacije	telekomunikacije • ispolji pozitivan odnos prema profesionalno-etičkim normama i vrednostima.

Ove multifunkcionalne veštine i sposobnosti su rezultat:

- fleksibilne i na kvalitet učeničkih postignuća usmerene školske organizacije

- zajedničkog rada nastavnika i učenika u svim modulima i predmetima

- primene strategija, metoda i tehnika aktivnog učenja i usvajanja znanja i veština u nastavi.

Nastavni plan za ogled - Tehničar telekomunikacija

	I RAZRED							**II RAZRED**							**III RAZRED**							**IV RAZRED**							**UKUPNO**				
	nedeljno			**godišnje**				**nedeljno**			**godišnje**				**nedeljno**			**godišnje**				**nedeljno**			**godišnje**				**godišnje**				
	T	**V**	**PN**	**T**	**V**	**PN**	**B**	**T**	**V**	**PN**	**T**	**V**	**PN**	**B**	**T**	**V**	**PN**	**T**	**V**	**PN**	**B**	**T**	**V**	**PN**	**T**	**V**	**PN**	**B**	**T**	**V**	**PN**	**B**	**I**
A: OBAVEZNI PREDMETI	**14**	**5**	**0**	**518**	**185**	**0**	**0**	**15**	**3**	**0**	**525**	**105**	**0**	**0**	**12**	**1**	**0**	**396**	**33**	**0**	**0**	**10**	**2**	**0**	**310**	**62**	**0**	**0**	**1749**	**385**	**0**	**0**	**2134**
1. Srpski jezik i književnost	3			111				3			105				3			99				3			93				**408**	**0**	**0**	**0**	**408**
1.1. _____ jezik i književnost																													**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

2. Srpski jezik kao nematerni jezik																											**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
3. Strani jezik	2			74				2			70				2			66				2			62			272	0	0	0	272
4. Fizičko vaspitanje	2			74				2			70				2			66				2			62			272	0	0	0	272
5. Matematika	4			148				3			105				3			99				3			93			445	0	0	0	445
6. Računarstvo i informatika		4			148																							0	148	0	0	148
7. Osnovi elektrotehnike	3	1		111	37																							111	37	0	0	148
8. Elektronika								3	2		105	70																105	70	0	0	175
9. Tehnika analognog prenosa								2	1		70	35																70	35	0	0	105
10. Tehnika digitalnog prenosa															2	1		66	33									66	33	0	0	99
11. Preduzetništvo																							2			62		0	62	0	0	62
B: STRUČNI MODULI	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**296**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**230**	**66**	**0**	**0**	**0**	**124**	**92**	**236**	**144**	**0**	**0**	**0**	**207**	**119**	**114**	**108**	**331**	**211**	**876**	**318**	**1736**
1. Električne instalacije i oprema						64																							**0**	**0**	**64**	**0**	**64**
2. Telekomunikacione instalacije						116																							**0**	**0**	**116**	**0**	**116**

i oprema																																	
3. Elektronske komponente						116																						**0**	**0**	**116**	**0**	**116**
4. Štampane ploče													60	12														**0**	**0**	**60**	**12**	**72**
5. Telekomunikacione mreže sa žičnim vodovima													66	30														**0**	**0**	**66**	**30**	**96**
6. Stacionarni sistem za detekciju požara													52	12														**0**	**0**	**52**	**12**	**64**
7. Sistem za kontrolu neovlašćenog pristupa													52	12														**0**	**0**	**52**	**12**	**64**
8. Optičke telekomunikacione mreže																			66	30								**0**	**0**	**66**	**30**	**96**
9. Komutacioni sistemi																	70	38		36								**70**	**38**	**0**	**36**	**144**
10. Biznis centrale																			114	18								**0**	**0**	**114**	**18**	**132**
11. Audio i video interfonski sistemi																			56	12								**0**	**0**	**56**	**12**	**68**
12. Terminaln																	54	54		48								**54**	**54**	**0**	**48**	**156**

i uređaji																																
13. Pristupne mreže i uređaji																								51	34			**51**	**34**	**0**	**0**	**85**
14. Radio i bežične tehnologije																								39	27		18	**39**	**27**	**0**	**18**	**84**
15. Sistemi prenosa																								82	271		24	**82**	**21**	**0**	**24**	**127**
16. Antenski i KDS sistemi																										56	12	**0**	**0**	**56**	**12**	**68**
17. Sistem video nadzora																										58	12	**0**	**0**	**58**	**12**	**70**
18. Tehnička dokumentacije																								35	37		42	**35**	**37**	**0**	**42**	**114**
V: IZBORNI PREDMETI	**3**	**0**	**0**	**111**	**0**	**0**	**0**	**3**	**0**	**0**	**105**	**0**	**0**	**0**	**3**	**0**	**0**	**99**	**0**	**0**	**0**	**3**	**0**	**0**	**93**	**0**	**0**	**0**	**408**	**0**	**0**	**0**	**408**
1. Građansko vaspitanje / Verska nastava	1			37				1			35				1			33				1			31				**136**	**0**	**0**	**0**	**136**
2. Izborni predmeti prema programu ogleda	2			74				2			70				2			66				2			62				**272**	**0**	**0**	**0**	**272**
Ukupno A+B+V:	**17**	**5**	**0**	**629**	**185**	**296**	**0**	**18**	**3**	**0**	**630**	**105**	**230**	**66**	**15**	**1**	**0**	**619**	**125**	**236**	**144**	**13**	**2**	**0**	**610**	**181**	**114**	**108**	**2488**	**596**	**876**	**318**	**4278**
																												Σ	**4278**				

Fond časova izbornih predmeta po razredima

IZBORNI PREDMETI	I	II	III	IV
Izborni predmet predviđen Zakonom				
1. Građansko vaspitanje / Verska nastava	37	35	33	31
Izborni predmeti predviđeni Programom ogleda				
1. Drugi strani jezik	74	70	66	62
2. Istorija - izabrane teme	74	70		
3. Tehnika multimedija		70		
3. Fizika 1	74			
4. Fizika 2		74		
5. Geometrija			66	
6. Programiranje C			66	62
7. Programiranje C++				62
8. Uvod u analizu				62

Izborna nastava sastoji se svake školske godine iz **3 (tri)** časa i to:

- **obavezni izborni predmet predviđen Zakonom** - Građansko vaspitanje ili Verska nastava, 1 čas nedeljno tokom školske godine;

- **jedan izborni predmet predviđen Programom ogleda,** pri čemu su svi ponuđeni predmeti sa fondom 2 časa nedeljno.

Učenici mogu da se opredele za strani jezik kao izborni predmet samo u prvom razredu i mogu ga slušati u kontinuitetu do kraja školovanja ili kraće. To znači da ukoliko odustanu u nekom razredu ne mogu ga ponovo birati u narednim.

Lista izbornih predmeta nije konačna i može se dopuniti na predlog škole koja sprovodi ogled, programom koji je prethodno odobrilo Ministarstvo prosvete. Ostvaruje se iz onih predmeta za koji se izjasni najmanje 30% učenika oglednog odeljenja.

Ukoliko je isti nastavni predmet ponuđen kao izborni u različitim razredima u toku školovanja, učenik može da bira ponuđeni predmet samo jedanput.

Ocena izbornih predmeta predviđenih Programom ogleda je numerička i ulazi u prosek ocena na kraju godine.

Ostvarivanje programa ogleda

Predviđen broj učenika u odeljenju je 24.

Nastava iz sledećih predmeta odvija se po grupama kroz vežbe (V), praktičnu nastavu (PN) i nastavu u bloku (B):

razred	predmet / modul	godišnji fond časova			broj učenika u grupi
		V	PN	B	
I	Računarstvo i informatika	148			12
	Osnove elektrotehnike	37			12
	Električne instalacije i oprema		64		12
	Telekomunikacione instalacije i oprema		116		12
	Elektronske komponente		116		12
II	Elektronika	70			12
	Tehnika analognog prenosa	35			12
	Štampane ploče		60	12	12
	Telekomunikacione mreže sa žičnim vodovima		66	30	12
	Stacionarni sistem za detekciju požara		52	12	12
	Sistem za kontrolu neovlašćenog pristupa		52	12	12
III	Tehnika digitalnog prenosa	33			12
	Optičke telekomunikacione mreže		66	30	12
	Komutacioni sistemi	38		36	12
	Biznis centrale		114	18	12
	Audio i video interfonski sistemi		56	12	12
	Terminalni uređaji	54		48	12
	Preduzetništvo	62			12
IV	Pristupne mreže i uređaji	34			12
	Radio i bežične tehnologije	27		18	12
	Sistemi prenosa	21		24	12
	Antenski i KDS sistemi		56	12	12
	Sistem video nadzora		58	12	12
	Tehnička dokumentacija	37		42	12

Ostali obavezni oblici obrazovno-vaspitnog rada tokom školske godine

	I RAZRED časova	II RAZRED časova	III RAZRED časova	IV RAZRED časova	UKUPNO časova
Čas odeljenskog starešine	do 74	do 70	do 66	do 62	do 272

Dodatni rad *	do 30	do 30	do 30	do 30	do 120
Dopunski rad *	do 30	do 30	do 30	do 30	do 120
Pripremni rad *	do 30	do 30	do 30	do 30	do 120

***** Ako se ukaže potreba za ovim oblicima rada.

Fakultativni oblici obrazovno-vaspitnog rada tokom školske godine po razredima

	I	II	III	IV
Ekskurzija	1-2 dana	2-3 dana	3-4 dana	do 5 dana
Jezik drugog naroda ili nacionalne manjine sa elementima nacionalne kulture	2 časa nedeljno			
Drugi predmeti *	1 - 2 časa nedeljno			
Stvaralačke i slobodne aktivnosti učenika (hor, sekcije i drugo)	30 - 60 časova godišnje			
Društvene aktivnosti - učenički parlament, učeničke zadruge	15 - 30 časova godišnje			
Kulturna i javna delatnost škole	2 radna dana			

***** Pored navedenih predmeta škola može da organizuje, u skladu sa opredeljenjima učenika, fakultativnu nastavu iz predmeta koji su utvrđeni nastavnim planom drugih obrazovnih profila istog ili drugog područja rada, kao i u nastavnim planovima gimnazije, ili po programima koji su prethodno doneti.

Ostvarivanje školskog programa po nedeljama

razred	razredno-časovna nastava	mentorski rad (nastava u bloku)	obavezne vannastavne aktivnosti	ostalo (maturski ispit)	ukupno radnih nedelja
I	37		2		39
II	35	2	2		39
III	33	4	2		39
IV	31	3	2	3	39

Gantogram stručnih modula po razredima za ogled - Tehničar telekomunikacija

Moduli / Nastavne nedelje			**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**	**37**	**T**	**V**	**PN**	**B**	**Σ**
Pr	**Električ**	**T**																																						**0**	**0**	**6**	**0**	**6**

vi ra zr ed	ne instalacije i oprema	V																																							4		4
		PN	8	8	8	8	8	8	8	8																																	
		B																																									
	Telekomunikacione instalacije i oprema	T																																									
		V																																									
		PN									8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	4															0	0	116	0	116
		B																																									
	Elektronske komponente	T																																									
		V																																									
		PN																							4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	0	0	116	0	116
		B																																									
		Σ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	0	0	296	0	296
Moduli Nastavne nedelje		/	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	T	V	PN	B	Σ
Drugi razred	Štampane ploče	T																																									
		V																																									
		PN	8	8	8	8	8	8	8	2	2																													0	0	60	12	72
		B								6	6																																
	Telekom	T																																						0	0	6	3	9

	unikacione mreže sa žičnim vodovima																																								6	0	6
		V																																									
		PN										8	8	8	8	8	8	8	2	2	2	2	2																				
		B																	6	6	6	6	6																				
	Stacionarni sistem za detekciju požara	T																																					0	0	52	12	64
		V																																									
		PN																						8	8	8	8	8	8	2	2												
		B																												6	6												
	Sistem za kontrolu neovlašćenog pristupa	T																																					0	0	52	12	64
		V																																									
		PN																														8	8	8	8	8	8	2	2					
		B																																				6	6					
		Σ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	0	0	230	66	296

Moduli Nastavne nedelje		/	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	T	V	PN	B	Σ
Treći razred	Optičke telekomunikacione mreže	T																																						0	0	66	30	96
		V																																										
		PN	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6																															
		B												6	6	6	4	4	4																									
	Komuta	T	6	4	4	4	4	4	4	4	4		4			4	4	4	4	4	4	4																		7	3	0	3	1

cioni sistemi																																							0	8		6	44
	V		2	2	2	2	2	2	2	2		2			2	2	2	2	2	2	2	6																					
	PN																																										
	B										6		6	6				6					6	6																			
Biznis centrale	T																																						0	0	114	18	132
	V																																										
	PN																		4	4	4	4	4	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	6	4							
	B																																			6	6	6					
Audio i video interfonski sistemi	T																																						0	0	56	12	68
	V																																										
	PN	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4																												
	B															6	6																										
Terminalni uređaji	T																		6	3	3	3	3	3	6			5	5	5	2	2	2	2	4				54	54	0	48	156
	V																			3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	6	6	6	6									
	PN																																										
	B																									6	6								6	6	12	12					
	Σ	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	18	18	124	92	236	144	596
Moduli Nastavne	/	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	T	V	PN	B	Σ

nedelje																																												
Četvrti razred	Pristupne mreže i uređaji	T	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3																					51	34	0	0	85
		V	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2																									
		PN																																										
		B																																										
	Radio i bežične tehnologije	T	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3																									39	27	0	18	84
		V			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5																												
		PN																																										
		B														6	6	6																									
	Sistemi prenosa	T	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			5	5	5	5	2																			82	21	0	24	127
		V	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						1	4																							
		PN																																										
		B													6	6						6	6																					
	Antenski i KDS sistemi	T																		5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4								56	0	0	12	68
		V																																										
		PN																																										
		B																														6	6											
	Sistem video nadzora	T																						5	5	5	5	6	6	6	6	6	4	4						58	0	0	12	70
		V																																										
		PN																																										

		B																															6	6								
	Tehnička dokumentacija	T																		3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3													
		V																		2	2	2	2	4	4	4	4	4	3	3	3													
		P N																																				35	37	0	42	114
		B																													6	6	6	12	12								
		Σ	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	18	18	0	0	0	321	119	0	108	548
Σ=																																								445	211	762	318	1736

Sledeći

Prethodni

Naziv predmeta:	**MATEMATIKA**
Godišnji fond časova:	**148 časova**
Razred:	**Prvi**
Ciljevi predmeta	1. Razvijanje logičkog i apstraktnog mišljenja
	2. Razvijanje sposobnosti jasnog i preciznog izražavanja i korišćenja osnovnog matematičko-logičkog jezika
	3. Razvijanje sposobnosti određivanja i procene kvantitativnih veličina i njihovog odnosa
	4. Razvijanje osećaja za prostor, razlikovanje geometrijskih figura i njihovi uzajamni odnosi i transformacije
	5. Razumevanje funkcionalnih zavisnosti, njihovo predstavljanje i primena

TEMA	**CILJEVI**	**ISHODI** Po završetku teme učenik će	**PREPORUČENI SADRŽAJI PO TEMAMA**	**NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA**

		biti u stanju da:		
Realni brojevi	• Unapređivanje znanja o realnim brojevima	• navede osnovne podskupove skupa realnih brojeva *(N, Z, Q, I)* i razlikuje njihove elemente na primerima • odredi NZS i NZD prirodnih brojeva • obrazloži i primeni osnovna pravila deljivosti • prevede decimalan broj u razlomak i obrnuto i obavlja računske operacije sa razlomcima i decimalnim brojevima • izračuna vrednost jednostavnog racionalnog brojevnog	• Skupovi brojeva *N, Z, Q, I, R* i njihova struktura • Brojevna osa • Približne vrednosti realnih brojeva	• Na početku teme učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. **<u>Oblici nastave</u>** Predmet se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **teorijska nastava (148 časova)** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** • Odeljenje se ne deli na grupe **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Teorijska nastava se realizuje u učionici **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • **Realni**

		izraza, poštujući prioritet računskih operacija i upotrebu zagrada • objasni zašto delilac mora biti različit od nule • objasni šta je kvadratni koren; proceni njegovu vrednost, pročita je iz tablica ili odredi uz pomoć kalkulatora • odredi apsolutnu vrednost realnog broja i grafički interpretira na realnoj pravoj (brojevnoj osi) • uporedi dva realna broja, objasni šta su intervali,		**brojevi** Raditi ulazni test (npr. po zadacima iz zbirke pripremnih zadataka za prijemni ispit, samo sa izvariranim podacima) • **Operacije stepenovanja i korenovanja** Istaći da permanentno važe osobine stepenovanja bez obzira na proširivanje skupa kojem pripada izložilac • **Funkcije** Pojam bijekcije i inverzne funkcije objašnjavati na primeru linearne funkcije • **Vektori** Naglasiti razliku između skalarnih i vektorskih veličina • **Polinomi i racionalni**

		označi ih i odredi da li broj pripada intervalu.		**algebarski izrazi** Rastavljanje polinoma na činioce i sređivanje racionalnih izraza obrađivati na što više primera i insistirati da učenici jednim delom rade sami ili u grupama • **Linearne funkcije, jednačine i nejednačine** Sadržaje povezivati sa odgovarajućim sadržajima fizike, hemije i praktične nastave Insistirati na geometrijskoj interpretaciji grafika funkcije f(x) = kx + n kao prave kroz tačku N(0,n) i pravcem koji, za k‡0 određuje duž XY gde je X(1,0), Y(1,k), a za
Operacije stepenovanja i korenovanja	• Sticanje znanja o stepenima i korenima i operacijama sa njima	• navede osobine operacija stepenovanja sa celim eksponentom i primeni ih u transformacijama izraza • razlikuje osobine operacija korenovanja i primeni ih u transformacijama izraza • racionališe imenilac razlomka u jednostavnim slučajevima • primeni osobine operacija stepenovanja sa racionalnim izložioce	• Pojam stepena • Operacije sa stepenima • Stepen sa celim izložiocem • Pojam korena • Operacije sa korenima • Stepen sa racionalnim izložiocem • Racionalisanje imenioca razlomka	

		m u transformacijama jednostavnih izraza.		k=0 je paralelan x osi. Kod rešavanja sistema istaći prednosti metode determinanti • **Kvadratne jednačine i kompleksni brojevi** Pre izvođenja i korišćenja obrasca za rešavanje kvadratne jednačine, preporuka je da se konkretne jednačine sa "lepim brojevima" rešavaju rastavljanjem kvadratnog trinoma (na jednom ili dva časa) Preporuka je da se kvadratne jednačine prvo rešavaju samo nad skupom realnih brojeva. Pre izvođenja kanonskog oblika kvadratnog
Funkcije	• Sticanje osnovnih znanja o funkcijama	• definiše pojam funkcije, prepozna primere funkcija i navede analitički izraz linearne funkcije • odredi kompoziciju dve funkcije • navede uslove da je neka funkcija bijekcija i odredi inverznu funkciju.	• Pojam funkcije, primer linearne funkcije • Bijekcija • Kompozicija funkcija • Inverzna funkcija	
Vektori	• Sticanje osnovnih znanja o vektorima	• objasni šta je vektor i kada su dva vektora jednaka • sabere i oduzme vektore metodama trougla i paralelograma • množi	• Vektori • Jednakost vektora • Operacije sa vektorima	

		vektore skalarom.		trinoma, predlaže se da se odgovarajuće rastavljanje koristi na nekoliko konkretnih primera. Pri proširivanju skupa realnih brojeva naglasiti da više "ne važe" relacije <,>,≤, ≥, a da operacije +, -, •, ÷ proširuju svoje dejstvo na nove konstante, uz nastavak važenja istih zakona (tako da učenici i sami mogu da naslute kako se npr. množe kompleksni brojevi) • **Trigonometrija pravouglog trougla** Sadržaji trigonometrije su povezani sa raznim
Polinomi i racionalni algebarski izrazi	• Proširivanje znanja o polinomima i racionalnim algebarskim izrazima	• objasni šta je monom i prepozna slične monome • sabere i oduzme monome • množi i deli monome • objasni kada je algebarski razlomak definisan i kada je jednak nuli, skrati ga (proširi) i navede uslove pod kojim to važi • objasni šta je polinom, njegov opšti oblik i stepen • sredi polinom dobijen sabiranjem, oduzimanjem, množenjem	• Monomi, račun sa stepenima • Polinomi i operacije sa njima • Deljivost polinoma, Bezuova teorema • Rastavljanje polinoma na činioce • Racionalni algebarski izrazi, operacije sa racionalnim algebarskim izrazima	

		polinoma • navede i primeni formule za kvadrat i kub binoma • odredi količnik C(x) i ostatak q(x) pri deljenju polinoma A(x) polinomom B(x) (B(x) ≠ 0) i zapiše ga u obliku A(x) = B(x) C(x) + q(x) • rastavi polinom na činioce primenom osnovnih formula (distributivni zakon množenja prema sabiranju, kvadrat binoma, razlika kvadrata, kub binoma, zbir i razlika		matematičkim sadržajima. Sadržaje povezivati sa odgovarajućim sadržajima fizike i stručnih predmeta: nagib strme ravni, razlaganje sila (normalna komponenta kod sile trenja ili komponenta sile u pravcu kretanja tela...), veličina senke. Učenici treba da urade samostalno što više primera "rešavanja" pravouglog trougla i to bez unapred upamćenih formula za "rešavanje". Treba insistirati na upotrebi kalkulatora, kao

		kubova) • odredi NZS i NZD datih polinoma • transformiše racionalni algebarski izraz.		efikasnog pomoćnog sredstva pri rešavanju problema primenom trigonometrije. **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: • praćenje ostvarenosti ishoda • testove znanja • testove praktičnih veština **<u>Okvirni broj časova po temama</u>** • Realni brojevi **5 časova** • Operacije stepenovanja i korenovanja **13 časova** • Funkcije **4 časa** • Vektori **8 časova** • Polinomi i racionalni algebarski izrazi **23 časa** • Linearne funkcije,
Linearne funkcije, jednačine i nejednačine i sistemi	• Proširivanje znanja o linearnim funkcijama, jednačinama, nejednačinama, sistemima i njihova primena	• predstavi zavisnost dve veličine u stanjima, pojavama i procesima iz realnih situacija (tabelarno i grafički) • pročita i zapiše sa grafika, grafikona ili iz tabele, koliko iznosi vrednost jedne veličine ako je poznata druga i koliko iznosi promena jedne veličine ako je	• Osobine jednakosti • Linearna jednačina • Rešavanje linearnih jednačina sa jednom nepoznatom, ekvivalentnost jednačina • Linearna jednačina sa parametrom • Jednačine čije se rešavanje svodi na rešavanje linearne jednačine; apsolutna vrednost • Linearna funkcija i njen grafik • Sistem linearnih jednačina sa dve i tri nepoznate, različite metode rešavanja	

		poznata promena druge • reši linearne jednačine primenom ekvivalentnih transformacija i praktične probleme koji se svode na linearne jednačine • reši jednačine koje se svode na linearne jednačinu, uz razmatranje eventualnih uslova (primer jednačine x/x = 1, primeri jednačina u kojima figuriše apsolutna vrednost,...) • navede i objasni analitički oblik y = kx + n linearne funkcije i	• Primena linearnih jednačina na rešavanje različitih problema • Osobine nejednakosti <,>, ≤, ≥ • Linearne nejednačine sa jednom nepoznatom, sistemi • Nejednačine oblika (ax +b) (cx + d)>0 itd.	jednačine i nejednačine **27 časova** • Kvadratne jednačine i kompleksni brojevi **22 časa** • Trigonometrija pravouglog trougla **34 časa**

		predstavi je grafički • grafički reši sisteme linearnih jednačina sa dve nepoznate • primeni analitičke metode za rešavanje sistema linearnih jednačina sa dve i tri nepoznate; • reši problem ili sistem koji se svodi na rešavanje sistema linearnih jednačina • razlikuju jednačine i sisteme koji imaju jedinstveno rešenje od onih koji su protivurečni ili neodređeni • reši i diskutuje		

		linearnu jednačinu i sistem linearnih jednačina sa parametrom • reši linearnu nejednačinu, odnosno sistem linearnih nejednačina sa jedom nepoznatom ili formule koje se na to svode (npr. nejednačine oblika (ax +b)(cx + d)>0) pomoću ekvivalentnih transformacija i grafički prikaže skup rešenja.		
Kvadratne jednačine i kompleksni brojevi	• Sticanje znanja o kvadratnim jednačinama, kompleksni	• reši nad R jednačinu $x^2 = a$ (ako je ≥0) i	• Kvadratna jednačina • Pojam kompleksnog broja i operacije sa	

	brojevima i primena	druge nepotpune kvadratne jednačine • uoči kvadrat jednačine koja nemaju rešenja u skupu R i objasni šta je imaginarna jedinica • objasni šta su kompleksi brojevi i vrši osnovne operacije sa njima • reši jednostavne slučajeve kvadratne jednačine na osnovu rastavljanja kvadratnog trinoma • navede i primeni obrazac za rešavanje kvadratne jednačine i na osnovu obrasca	njima • Obrazac za rešavanje kvadratne jednačine • Rastavljanje kvadratnog trinoma na linearne činioce	

		rastavi kvadratni trinom.		
Trigonometrija pravouglog trougla	• Sticanje znanja iz trigonometrije pravouglog trougla i trigonometrijskih funkcija proizvoljnih uglova	• objasni šta u sinus, kosinus, tangens i kotangens oštrog ugla u pravouglom trouglu, izračuna ih ako su date stranice (ili se mogu izračunati) i obrnuto, konstruiše oštar ugao ako je poznata jedna njegova trigonometrijska funkcija • navede i primeni osnovne trigonometrijske identičnosti u određivanju vrednosti trigonometrijskih	• Definicije trigonometrijskih funkcija oštrog ugla u pravouglom trouglu • Vrednosti trigonometrijskih funkcija karakterističnih uglova (od 30°, 45°, 60°) • Osnovne trigonometrijske identičnosti • Rešavanje pravouglog trougla • Stepen i radijan • Trigonometrijske funkcije proizvoljnog ugla na trigonometrijskom krugu • Svođenje na prvi kvadrant • Periodičnost • Znak • (Ne)parnost • Monotonost • Grafici trigonometrijskih funkcija, osobine	

		funkcija na osnovu poznavanja samo jedne • navede vrednosti trigonometrijskih funkcija karakterističnih uglova (od 30°, 45°, 60°), i sa kalkulatora pročita vrednosti za ostale oštre uglove i obrnuto • odredi ugao ako je poznata vrednost jedne trigonometrijske funkcije • "reši" pravougli trougao • upotrebi elemente trigonometrije pravouglog trougla, pri rešavanju praktičnih problema		

		• dokaže jednostavne trigonometrijske identičnosti • objasni šta je trigonometrijski krug i da je njegov obim 2π; razlikuje jedinice stepen i radijan za merenje ugla i da meru ugla u jednoj od njih pretvori u meru po drugoj • definiše i geometrijski interpretuje četiri osnovne trigonometrijske funkcije • odredi trigonometrijske funkcije proizvoljnog ugla, svodeći ih na trigonometrijske		

		funkcije nenegativnog oštrog ugla (na osnovu osobina o periodičnosti, (ne)parnosti, svođenju na prvi kvadrant,...) • skicira grafike osnovnih trigonometrijskih funkcija i da sa grafika pročita osnovne osobine.		

NAPOMENA: ZA REALIZACIJU **4** PISMENA ZADATKA SA ISPRAVKAMA PLANIRANO JE **12 ČASOVA.**

Naziv predmeta:	**MATEMATIKA**
Godišnji fond časova:	**105 časova**
Razred:	**Drugi**
Ciljevi predmeta	1. Razvijanje logičkog i apstraktnog mišljenja 2. Razvijanje sposobnosti jasnog i preciznog izražavanja i korišćenja osnovnog matematičko-logičkog jezika 3. Razvijanje sposobnosti određivanja i procene kvantitativnih veličina i njihovog odnosa 4. Razvijanje osećaja za prostor, razlikovanje geometrijskih figura i njihovi uzajamni odnosi i transformacije 5. Razumevanje funkcionalnih zavisnosti, njihovo predstavljanje i primena

TEMA	CILJ	ISHODI Po završetku teme učenik će biti u stanju da:	PREPORUČENI SADRŽAJI PO TEMAMA	NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA
Trigonometrijske funkcije	• Primena trigonometrijskih funkcija	• primeni adicione teoreme i ostale identitete pri transformisanju izraza • napiše sinusnu i kosinusnu teoremu i primeni ih, "reši" trougao • odredi skup rešenja trigonometrijske jednačine (nejednačine).	• Sinusna i kosinusna teorema sa primenom • Adicione teoreme • Transformacije zbira i razlike trigonometrijskih funkcija u proizvod i obrnuto • Arkus funkcije, grafici, osobine • Trigonometrijske jednačine i nejednačine	• Na početku teme učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. **<u>Oblici nastave</u>** Predmet se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **teorijska nastava (105 časova)** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** • Odeljenje se ne deli na grupe **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Teorijska nastava se realizuje u učionici **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • **Trigonometrijske funkcije** Ovi sadržaji
Matematička logika i teorija skupova	• Sticanje osnovnih znanja iz elemenata matematičke logike i teorije skupova i njihova	• razlikuje: znake konstanti, promenljive, znake operacija, izraze, znake relacija • prepozn	• Matematičko-logički jezik • Iskazi • Osnovne logičke i skupovne operacije • Dekartov proizvod skupova, binarna relacija	

	primena	aje iskaz i utvrđuje njegovu istinitost • ispituje tačnost iskazne formule • odredi vrednost skupovnog izraza i ispita tačnost skupovnih relacija.		ne mogu biti efikasno obrađivani bez povezivanja sa osnovnim znanjima iz trigonometrije. Trigonometrijske jednačine i nejednačine mogu se rešavati paralelno sa ostalim sadržajima, a ne samo na kraju oblasti, ali na primerima kada su rešenja specijalni uglovi (dok se ne uvedu arkus funkcije) • **Matematička logika i teorija skupova** Posebnu pažnju obratiti na razumevanje i pravilno korišćenje matematičkih simbola, jasno i precizno izražavanje; sadržaje povezivati sa primerima iz govornog jezika.
Proporcionalnost	• Sticanje znanja o proporcionalnosti i njihovoj primeni	• izračuna određen deo neke veličine • objasni šta je razmera, proširi je ili skrati i primeni u rešavanju problema podele • reši prostu i produženu proporciju • prepozna direktnu ili	• Razmera i proporcija • Proporcionalnost veličina, direktna i obrnuta • Račun podele • Račun mešanja • Procentni račun	

		obrnutu proporcionalnost dve veličine i primeni ih u rešavanju jednostavnih problema • reši problem smeše dve ili više komponenti • reši osnovne probleme procentnog računa (određivanja: nepoznate glavnice, procenta ili procentnog iznosa) i složenije kombinovane primere • reši probleme složeniji		Naglašavati veze odgovarajućih logičkih i skupovnih operacija. Povezivati ove sadržaje sa sadržajima bliskim iskustvu učenika od ranije, posebno na primerima iz skupa realnih brojeva (npr. obraditi skupovne operacije i nad intervalima realne prave). Koristiti Venove dijagrame (npr. u zadacima određivanja broja elemenata podskupova unije dva ili više skupova) • **Proporcionalnost** Važno je da se razmera, pre svega, vezuje za konkretne primene (npr. kod planova topografskih i geografskih karata) i treba raditi što više

		h zavisnosti više proporcionalnih veličina.		raznovrsnih primera (npr. račun mešanja se koristi pri određivanju količine komponenata u nekoj boji). Insistirati na potpunom razumevanju i efikasnoj primeni znanja o procentu (npr. treba shvatiti i upamtiti da se iznos cene, posle promene za određeni procenat, dobija množenjem stare cene i koeficijenta koji zavisi od tog procenta). Izgrađivati predstavu o mogućim okvirima rešenja • **Kvadratne funkcije i kompleksni brojevi** Razvijati ideju smene. Ovi veoma važni sadržaji ne mogu biti efikasno savladani bez povezivanja
Kvadratne funkcije i kompleksni brojevi	• Sticanje znanja o kvadratnim funkcijama, nejednačinama, proširivanje znanja o kvadratnim jednačinama i kompleksnim brojevima i primena	• objasni šta je diskriminanta i odredi prirodu rešenja kvadratne jednačine • napiše Vietova pravila i primeni ih • reši jednačine koje se smenom svode na kvadratne • reši kvadratne jednačine sa parametrom • navede i primeni kanonski oblik kvadratnog trinoma	• Diskriminanta i priroda rešenja kvadratne jednačine • Vietova pravila sa primenom • Jednačine koje se smenom svode na kvadratne • Kvadratna funkcija i njen grafik • Kvadratna nejednačina • Sistem kvadratne i linearne jednačine, sistem dve kvadratne jednačine • Geometrijska interpretacija kompleksnih brojeva u kompleksnoj ravni, modul i argument kompleksnog broja • Predstavljanje kompleksnog broja u	

		• nacrta grafik kvadratne funkcije i opiše njene osobine • reši sistem linearne i kvadratne jednačine i karakteristične sisteme dve kvadratne jednačine • razlikuje šest mogućih tipova grafika kvadratne funkcije i primeni ih pri određivanju znaka kvadratnog trinoma i rešavanju kvadratne nejednačine	algebarskom i trigonometrijskom obliku • Računske operacije sa kompleksnim brojevima u trigonometrijskom obliku sabiranje, množenje, stepenovanje • Moavrov obrazac • Korenovanje kompleksnog broja • Iracionalne jednačine i nejednačine, uslovi (prostije zadatke)	sa ostalim - povezivati znanja o kvadratnoj funkciji, jednačini i nejednačini sa znanjima iz trigonometrije, kompleksnih brojeva. Posebno insistirati na razmatranju uslova da bi neki broj mogao biti rešenje iracionalne (ne)jednačine. Koristiti jednostavnije primere • **Eksponencijalne i logaritamske funkcije** Naglašavati da karakteristična svojstava operacije stepenovanja ostaju u važnosti pri proširivanju domena za eksponente od skupa prirodnih do skupa realnih brojeva, a osnova na kraju može biti samo pozitivan broj,

		• prevede komplek san broj u algebars kom obliku u trigonom etrijski oblik i obrnuto • nađe proizvod , količnik, stepen, koren za brojeve date u trigonom etrijsko m obliku i objasni geometri jsku interpret aciju • primeni znanja o komplek snim brojevim a u struci • reši iracional ne jednačin e i nejedna čine (razmatr ajući i uslove za postojan		različit od 1. Posebno insistirati na razmatranju uslova da bi neki broj bio rešenje (ne)jednačine • **Kombinatori ka** Insistirati na prepoznavanj u varijacija, permutacija i kombinacija • **Verovatnoća** Pri realizaciji koristiti primere iz svakodnevno g života i osposobiti učenike za rešavanje jednostavnijih problema **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: • praćenje ostvarenosti ishoda • testove znanja • testove praktičnih veština **<u>Okvirni broj časova po temama</u>** • Trigonometrijs

		je rešenja).		ke funkcije **13 časova** • Matematička logika i teorija skupova **9 časova** • Proporcionalnost **6 časova** • Kvadratne funkcije i kompleksni brojevi **25 časova** • Eksponencijalne i logaritamske funkcije **23 časa** • Kombinatorika **7 časova** • Verovatnoća **10 časova**
Eksponencijalne i logaritamske funkcije	• Sticanje znanja o eksponencijalnim i logaritamskim funkcijama, rešavanje eksponencijalnih i logaritamskih jednačina i nejednačina i primena	• prikaže analitički, tabelarno i grafički eksponencijalnu funkciju i objasni njene osobine • reši jednostavne eksponencijalne jednačine i nejednačine • prikaže analitički, tabelarno i grafički logaritamsku funkciju kao inverznu funkciju eksponencijalne i navede njene osnovne osobine • objasni šta je logaritam,	• Eksponencijalna funkcija i njen grafik, osobine • Eksponencijalne jednačine i nejednačine • Inverzna funkcija • Logaritamska funkcija i njen grafik, osobine • Pravila logaritmovanja i antilogaritmovanja i primena • Logaritamske jednačine i nejednačine • Dekadni logaritam i upotreba kalkulatora	

		navede i primeni pravila logaritmovanja pri transformaciji jednostavnih izraza • reši jednostavne logaritamske jednačine i nejednačine • koristi kalkulator za određivanje vrednosti logaritama.		
Kombinatorika	• Sticanje osnovnih znanja iz kombinatorike	• prepozna varijacije, permutacije i kombinacije • rešava jednostavne probleme iz kombinatorike.	• Pojam i osnovna pravila kombinatorike • Varijacije bez ponavljanja • Varijacije sa ponavljanjem • Permutacije bez ponavljanja • Permutacije sa	

			ponavljanjem • Kombinacije bez ponavljanja	
Verovatnoća	• Sticanje osnovnih znanja iz verovatnoće	• definiše pojam slučajnog događaja i algebru događaja • definiše pojam verovatnoće • navede osnovna svojstva verovatnoće • razlikuje zavisne i nezavisne događaje • primeni Bajesovu formulu.	• Pojam slučajnog događaja. Algebra događaja • Statistička definicija verovatnoće • Osnovna svojstva verovatnoće • Klasična definicija verovatnoće • Uslovna verovatnoća, zavisni i nezavisni događaji • Bajesova formula, totalna verovatnoća	

NAPOMENA: ZA REALIZACIJU **4** PISMENA ZADATKA SA ISPRAVKAMA PLANIRANO JE **12 ČASOVA.**

Naziv predmeta:	**MATEMATIKA**
Godišnji fond časova:	**99 časova**
Razred:	**Treći**
Ciljevi predmeta	1. Razvijanje logičkog i apstraktnog mišljenja

	2. Razvijanje sposobnosti jasnog i preciznog izražavanja i korišćenja osnovnog matematičko-logičkog jezika 3. Razvijanje sposobnosti određivanja i procene kvantitativnih veličina i njihovog odnosa 4. Razvijanje osećaja za prostor, razlikovanje geometrijskih figura i njihovi uzajamni odnosi i transformacije 5. Razumevanje funkcionalnih zavisnosti, njihovo predstavljanje i primena

TEMA	CILJ	ISHODI Po završetku teme učenik će biti u stanju da:	PREPORUČENI SADRŽAJI PO TEMAMA	NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA
Obim i površina mnogouglova i površina i zapremina poliedara	• Obnavljanje i unapređivanje znanja o obimu i površini mnogouglova, površini i zapremini poliedara i primena	• objasni šta je obim, odnosno površina mnogougla, šta je merna jedinica i merni broj • primeni formule za izračunavanje obima i površine: pravougaonika, kvadrata, paralelograma, trougla, četvorougla sa normalnim dijagonalama, jednakostranačkog trougla, trapeza, pravilnog šestougla	• Metričke relacije za mnogouglove • Međusobni položaj tačaka, pravih i ravni u prostoru • Normalnost prave i ravni, Košijeva teorema; normalna projekcija tačke, ugao između prave i ravni, • Poliedri, osnovni pojmovi, rogalj, zbir ivičnih uglova roglja • Pravilni poliedri • Pojam	• Na početku teme učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. **<u>Oblici nastave</u>** Predmet se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **teorijska nastava (99 časova)** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** Odeljenje se ne deli na grupe **Mesto realizacije nastave**

		• razlikuje moguće međusobne položaje tačaka, pravih i ravni u prostoru • objasni normalnost prave i ravni, normalnu projekcija tačke, odredi ugao između prave i ravni • objasni šta je poluravan, diedar, ugao diedra • crta pomoćne slike osnovnih oblika prizme i piramide: kvadar, kocka, pravilna trostrana, četvorostrana i šestostrana prizma, piramida i zarubljena piramida i razlikuje njihove	prizme, vrste, površina i zapremina • Pojam piramide, vrste, površina i zapremina • Pojam zarubljene piramide, površina i zapremina • Ravni preseci poliedara • Površina i zapremina složenih tela	• Teorijska nastava se realizuje u učionici **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • **Obim i površina mnogouglova i površina i zapremina poliedara** Na početnim časovima obnavljanja i dopunjavanja znanja o obimu, površini i zapremini tela i osnovnim mernim jedinicama, koristiti model kocke ivice 1 dm na čijim stranama je ucrtana centimetarska mreža i, ako je moguće, kod kojeg se iz jednog roglja može

		elemente • razlikuje pet pravilnih poliedara • crta mrežu i izračuna površinu i zapreminu prizme, piramide, zarubljene piramide • izračuna zapreminu prizme, piramide, zarubljene piramide • izračuna površinu i zapreminu složenih tela, čiji su delovi ili "šupljine" u obliku poliedara • odredi površinu dijagonalnih i osnih ravnih preseka poliedara • primeni stečeno znanje na rešavanje praktičnih problema iz svakodnevne prakse.		izvaditi kocka ivice 1 cm i posle ponovo uklopiti. Insistirati da učenici napravi mrežu i model bar jednog poliedra, kao i da, pri navođenju skoro svakog zadatka, crta pomoćnu sliku. Ako je moguće, koristiti simulacije na računaru, npr. simulacije preseka poliedara. Istaći primere iz istorijata matematike, npr. problem udvostručenja kocke. Zahtevati da pravilne poliedre učenici obrade samostalno uz korišćenje
Obim i	• Unapređivan	• napiše i	• Obim i	

površina kruga i površina i zapremina oblih tela	je znanja o obimu i površini kruga i delovima kruga, površini i zapremini oblih tela i njihovoj primeni	primeni formule za izračunavanje obima i površine kruga i delova kruga, navede približnu vrednost broja π na dve decimale, kao i vrednost u vidu razlomka • objasni nastajanje valjka, kupe, zarubljene kupe, rotacijom, redom: pravougaonika oko jedne strane, pravouglog trougla oko katete, polukruga oko prečnika i da to prikaže • crta mrežu i izračunava površinu valjka, kupe,	površina kruga, broj π • Obim i površina kruga, delova kruga • Obrtna tela • Valjak, površina i zapremina • Kupa, površina i zapremina • Zarubljena kupa, površina i zapremina • Sfera i lopta, kalota i sferni pojas • Površina i zapremina lopte i njenih delova • Ravni preseci obrtnih tela • Površina i zapremina složenih figura	literature. Insistirati na primeni Pitagorine teoreme i trigonometrije kroz više zadataka. Neke rezultate učenici moraju automatski da znaju i da koriste, bez izvođenja (npr. obrasci za dijagonalu kvadrata, kocke, kvadra). U zadacima koristiti što više primera iz prakse, posebno stručne • **Obim i površina kruga i površina i zapremina oblih tela** Na početnim časovima obnavljanja i dopunjavanja znanja o obimu i površini kruga

		zarubljene kupe • izračuna površinu sfere • izračuna površinu osnih preseka obrtnih tela • izračuna zapremine valjka, kupe i lopte • odredi kakav je odnos površina (zapremina) dva slična obla tela sa poznatim koeficijentom sličnosti i to primeni • izračuna površinu i zapreminu složenih figura • primeni stečeno znanje u rešavanju praktičnih problema.		insistirati na formulacijama: obim bilo kog kruga je približno 3,14 puta veći od svog prečnika, površina bilo kog kruga je približno 3,14 puta veća od kvadrata nad jednim svojim poluprečnikom; tek posle toga taj standardni odnos označiti sa π i, naravno, obezbediti da učenici razlikuju broj π od svojih približnih vrednosti. Nije loše primetiti sličnost među formulama za površinu trougla (trapeza) i kružnog isečka (isečka
Vektori	• Sistematizacija stečenog znanja o vektorima i	• definiše skalarni proizvod, navede formulu za	• Skalarni proizvod vektora i primene (skalarna	

	primena	skalarni proizvod u funkciji koordinata i to primeni na izračunavanje skalarnih projekcija i uglova • definiše vektorski proizvod, navede formulu za vektorski proizvod u funkciji koordinata i to primeni na izračunavanje površine paralelograma i ispitivanje kolinearnosti • definiše mešoviti proizvod, navede formulu za mešoviti proizvod u funkciji koordinata i je primenjivati na izračunavanje zapremine prizme i	projekcija i normalnost) • Vektorski proizvod vektora i primene (površina paralelograma i kolinearnost) • Mešoviti proizvod vektora i primene (zapremina prizme i komplanarnost)	kružnog prstena). Insistirati na samostalnom pravljenju mreža i modela obrtnih tela. Ako je moguće, koristiti simulacije na računaru. Sadržaje povezati sa stručnim predmetima i problemima iz svakodnevnog života. Insistirati na primeni Pitagorine teoreme i trigonometrije kroz zadatke • **Vektori** Navoditi puno primera vektorskih veličina u matematici, fizici, svakodnevnom životu. Naglašavati razliku između skalarnih i

		ispitivanje komplanarnosti.		vektorskih veličina. Insistirati na primeni determinanti • **Analitička geometrija** Istaći povezanost grafičkog i analitičkog pristupa u analitičkoj geometriji. Često naglašavati da tačka pripada liniji ako i samo ako njene koordinate zadovoljavaju jednačinu te linije. Da se formule ne bi samo mehanički pamtile treba npr. birati ponekad i neke specijalne slučajeve • **Nizovi**Nizove zadavati kako formulom, tako i svojim članovima i rekurzivno, ili nekim drugim
Analitička geometrija	• Upoznavanje sa elementima analitičke geometrije	• odredi rastojanje između dve tačke, težište trougla, površine trougla i četvorougla primenom formula analitičke geometrije • navede oblike jednačine prave • primeni uslove paralelnosti i normalnosti dve prave • izračuna ugao između dve prave • navede uslov dodira prave i kružnice i primeni ga • navede uslov dodira prave i elipse i primeni ga • odredi	• Rastojanje između dve tačke, deoba duži u datom odnosu, koordinate težišta • Površina trougla, paralelograma, četvorougla • Razni oblici jednačine prave • Jednačina prave kroz jednu i dve tačke • Segmentni oblik • Ugao između dve prave • Normalan oblik jednačine prave • Rastojanje tačke od prave • Jednačina i osobine kružnice • Prava i kružnica. Uslov dodira • Jednačina	

		tangentu elipse • navede i primeni uslov dodira prave i hiperbole • odredi tangentu hiperbole • navede i primeni uslov dodira prave i parabole • odredi presek dve krive II reda.	i osobine elipse • Prava i elipsa. Uslov dodira • Jednačina tangente na elipsu • Jednačina i osobine hiperbole • Prava i hiperbola, asimptote • Tangenta hiperbole, uslov dodira • Jednačina i osobine parabole • Prava i parabola • Tangenta parabole • Krive II reda	opisom i u svakom od tih slučajeva kod učenika stvarati predstavu o ponašanju niza. Primere nizova uzimati iz raznih oblasti matematike, (npr. iz geometrije) kao i iz svakodnevnog života **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: 1. praćenje ostvarenosti ishoda 2. testove znanja 3. testove praktičnih veština **<u>Okvirni broj časova po temama</u>** • Obim i površina mnogouglova i površina i zapremina poliedara **19 časova** • Obim i
Nizovi	• Sticanje osnovnih znanja o nizovima i primena	• odredi prvih nekoliko članova niza zadatog formulom, tabelom ili nekim drugim opisom • navede svojstva monotonosti i ograničenosti niza i	• Beskonačan niz, načini zadavanja • Osnovni pojmovi o nizovima • Aritmetički niz - pojam, svojstva, primene • Geometrijski niz - pojam, svojstva,	

		primere nizova kod kojih ona (ne)važe • navede definiciju i osobine aritmetičkog i geometrijskog niza i primeni ih u određivanju niza i izračunavanju sume.	primene	površina kruga i površina i zapremina oblih tela **14 časova** • Vektori **14 časova** • Analitička geometrija **30 časova** • Nizovi **10 časova**

NAPOMENA: ZA REALIZACIJ **4** PISMENA ZADATKA SA ISPRAVKAMA PLANIRANO JE **12** ČASOVA.

Naziv predmeta:	**MATEMATIKA**
Godišnji fond časova:	**93 časa**
Razred:	**Četvrti**
Ciljevi predmeta	1. Razvijanje logičkog i apstraktnog mišljenja 2. Razvijanje sposobnosti jasnog i preciznog izražavanja i korišćenja osnovnog matematičko-logičkog jezika 3. Razvijanje sposobnosti određivanja i procene kvantitativnih veličina i njihovog odnosa 4. Razvijanje osećaja za prostor, razlikovanje geometrijskih figura i njihovi uzajamni odnosi i transformacije 5. Razumevanje funkcionalnih zavisnosti, njihovo predstavljanje i primena

TEMA	**CILJ**	**ISHODI** Po završetku teme učenik će biti u stanju da:	**PREPORUČENI SADRŽAJI PO TEMAMA**	**NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA**
Funkcije datim analitički	• Sistematizacija znanja o funkcijama	• razlikuje grafike elementa	• Realne funkcije, domen,	• Na početku teme

m izrazom	datim analitičkim izrazom	rnih funkcija i objasni njihove osobine, čitajući sa grafika (domen, skup slika, "1-1", nule, znak, (ne)parnost, monotonost, ekstremne vrednosti, periodičnost, (ne)konveksnost grafika) • odredi inverznu funkciju date funkcije • odredi kompoziciju funkcija • odredi domen, nule i znak i ispita (ne)parnost realnih funkcija	kodomen, skup slika • Osobine funkcija (nule, znak, (ne)parnost, periodičnost, monotonost, ekstremne vrednosti, ograničenost , (ne) konveksnost grafika) • Elementarne funkcije (linearne, kvadratna, eksponencijalna, logaritamska, trigonometrijske, racionalna, iracionalna) • Inverzna funkcije, proizvod funkcija	učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. **<u>Oblici nastave</u>** Predmet se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **teorijska nastava (93 časa)** **Podela odeljenja na grupe** • Odeljenje se ne deli na grupe **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Teorijska nastava se realizuje u učionici **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • **Funkcije**
Granične vrednosti niza i	• Sticanje osnovnih znanja o graničnoj	• definiše graničnu vrednost niza i	• Granična vrednost niza, beskonačno	

funkcije	vrednosti niza i funkcije i primena	izračunaje na jednostavnim primerima (primenjujući osnovne teoreme o graničnoj vrednosti niza) • objasni šta je beskonačni geometrijski niz i da odredi sumu beskonačnog opadajućeg geometrijskog niza (npr. kod pretvaranja beskonačno periodičnog decimalnog broja u razlomak) • prepozna broj "e" kao graničnu vrednost odgovara	male i beskonačno velike veličine • Primena • Broj "e" • Granična vrednost funkcije, beskonačno male i beskonačno velike veličine • Asimptote funkcije • Neprekidnost funkcije	**datim analitičkim izrazom** Insistirati na samostalnom i grupnom radu učenika kod ponavljanja elementarnih funkcija • **Granične vrednosti niza i funkcije** Napraviti paralelu između granične vrednosti funkcije i granične vrednosti niza • **Izvod funkcije i crtanje jednostavnih funkcija** Povezati dosadašnja znanja o jednačini prave sa znanjem o izvodima. Staviti

		jućeg niza i da navede njegovu približnu vrednost sa tačnošću na dve decimale • navede osnovne teoreme o graničnim vrednostima i primeni ih u jednostavnim primerima izračunavanja • objasni šta su beskonačno male i beskonačno velike veličine, koje su osnovne relacije među njima i to primeni • ispita ponašanje funkcije na "krajevima" oblasti definisanosti,		naglasak na geometrijsku i mehaničku interpretaciju izvoda. Posebno izvežbati monotonost i konveksnost funkcije primenom izvoda, pre detaljnog ispitivanja funkcije. Insistirati na što većem samostalnom radu učenika • **Integrali** Insistirati na preciznosti, tačnosti, sistematičnosti i urednosti u radu • **Određeni integral** Insistirati na razumevanju određenog

		odredi asimptote, ako postoje, i to grafički prikaže • objasni šta su leva i desna granična vrednost funkcije, leva i desna neprekidnost u tački, prekid funkcije i to geometrijski interpretuje.		integrala **Ocenjivanje** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: 1. praćenje ostvarenosti ishoda 2. testove znanja 3. testove praktičnih veština **Okvirni broj časova po temama** • Funkcije datim analitičkim izrazom **10 časova** • Granične vrednosti niza i funkcije **14 časova** • Izvod funkcije i crtanje jednostavnih funkcija **30 časova** • Integrali **15 časova** • Određeni integral
Izvod funkcije i crtanje jednostavnih funkcija	• Sticanje znanja o izvodu funkcije i znanja neophodnih za ispitivanje i crtanje grafika jednostavnih funkcija	• objasni šta je izvod funkcije i navede njegovu geometrijsku i mehaničku interpretaciju • izračuna izvod funkcije po definiciji • napiše tablicu izvoda	• Priraštaj funkcije • Problem tangente i brzine • Pojam i definicija izvoda funkcije • Teoreme o izvodu funkcije i primene • Izvodi elementarnih funkcija • Izvodi složenih funkcija • Izvod	

		elementarnih funkcija • izračuna izvod zbira, razlike, proizvoda i količnika funkcija i odredi izvod složene funkcije • izračuna izvode drugog, trećeg i višeg reda elementarnih i složenih funkcija • napiše jednačine tangente i normale kroz datu tačku sa krive na datu krivu i to primeni • ispita monotonost i ekstremne vrednosti funkcije na osnovu primene izvoda • reši	inverzne funkcije • Pojam ekstremne vrednosti funkcije • Drugi izvod • Konveksnost i konkavnost, prevojne tačke • Izvodi višeg reda • Ispitivanje funkcija i crtanje grafika • Diferencijal, geometrijska interpretacija, tablica	**12 časova**

		ekstremalne geometrijske probleme primenom izvoda • ispita konkavnost i konveksnost funkcije, na osnovu primene izvoda • ispita i grafički prikaže jednostavne primere funkcija.		
Integrali	• Sticanje osnovnih znanja o integralima	• objasni pojam i primenu integrala • napiše formule za tablične integrale • primeni metode zamene i parcijalne integracije pri izračunavanju integrala.	• Pojam primitivne funkcije i neodređenog integrala • Osobine neodređenog integrala • Tablica osnovnih integrala • Metode zamene • Metoda parcijalne integracije	
Određeni integral	• Sticanje osnovnih	• navede osobine	• Definicija i egzistencija	

	znanja o određenom integralu	određenog integrala • primeni određeni integral na izračunavanje površine ravnih figura, površine i zapremine obrtnih tela i dužinu luka.	određenog integrala • Osobine određenog integrala • Njutn-Lajbnicova formula • Neke primene određenog integrala-kvadratura, kubatura	

NAPOMENA: ZA REALIZACIJU **4** PISMENA ZADATKA SA ISPRAVKAMA PLANIRANO JE **12 ČASOVA.**

PREPORUČENA LITERATURA

- Despotović Radivoje, Tošić Ratko, Šešelja Branimir, *Matematika za prvi razred srednje škole,* Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd
- Vojvodić Gradimir, Despotović Radivoje, Petrović Vojislav, Tošić Ratko, Šešelja Branimir, *Matematika za drugi razred srednje škole,* Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd
- Milošević Vladislav, Ivović Miodrag, Nenadović Ratko, Simić Krstomir, *Matematika sa zbirkom zadataka za treći razred srednje škole,* Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd
- Pap Endre, Tošić Ratko, Lozanov-Crvenković Zagorka, *Matematika sa zbirkom zadataka za četvrti razred srednje škole,* Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd
- Ivanović Živorad, Ognjanović Srđan, *Matematika 1, zbirka zadataka i testova za prvi razred gimnazija i tehničkih škola,* Krug, Beograd
- Ivanović Živorad, Ognjanović Srđan, *Matematika 2, zbirka zadataka i testova za drugi razred gimnazija i tehničkih škola,* Krug, Beograd
- Ognjanović Srđan, Ivanović Živorad, *Matematika 3, zbirka zadataka i testova za treći razred gimnazija i tehničkih škola,* Krug, Beograd
- Ognjanović Srđan, Ivanović Živorad, *Matematika 4, zbirka zadataka i testova za četvrti razred gimnazija i tehničkih škola,* Krug, Beograd
- Bogoslavov Vene, *Zbirka rešenih zadataka iz matematike 1,* Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd

- Bogoslavov Vene, *Zbirka rešenih zadataka iz matematike 2,* Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd
- Bogoslavov Vene, *Zbirka rešenih zadataka iz matematike 3,* Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd
- Bogoslavov Vene, *Zbirka rešenih zadataka iz matematike 4,* Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd
- Kečkić Jovan, *Matematika sa zbirkom zadataka za prvi razred srednje škole,* Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd
- Kečkić Jovan, *Matematika sa zbirkom zadataka za drugi razred srednje škole,* Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd
- Kečkić Jovan, *Matematika sa zbirkom zadataka za treći razred srednje škole,* Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd
- Kečkić Jovan, *Matematika sa zbirkom zadataka za četvrti razred srednje škole,* Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA

- Osnove elektrotehnike
- Elektronika
- Tehnika analognog prenosa
- Tehnika digitalnog prenosa

Naziv predmeta:	**RAČUNARSTVO I INFORMATIKA**
Godišnji fond časova:	**148 časova**
Razred:	**Prvi**
Ciljevi predmeta	1. Sticanje osnovne računarske pismenosti i osposobljavanje učenika za stručno korišćenje računara; 2. Usvajanje osnova za dalje sticanje znanja i usavršavanje u računarskoj tehnici.

TEMA	**CILJ**	**ISHODI** Po završetku teme učenik će biti u stanju da:	**PREPORUČENI SADRŽAJI PO TEMAMA**	**NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA**
Uvod u informatiku	• Upoznavanje učenika sa osnovnim konceptom informatike.	• Definiše podatak. • Definiše informaciju. • Objasni pojam bita, bajta, registra.	• Informatika i društvo. • Podatak i informacija. • Bit, bajt. • Obrada podataka. • Uređaji za obradu podataka.	• Na početku teme učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima

		• Objasni tok obrade podataka. • Navede uređaje za obradu podataka. • Navede neke primere primene računara u svakodnevnom životu.	• Primena računara u svakodnevnom životu.	ocenjivanja. **<u>Oblici nastave</u>** Predmet se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **Vežbe 148 časova** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** Odeljenje se deli na 2 grupe prilikom realizacije: • **Vežbi** **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Vežbe se realizuju u kabinetu za informatiku **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • **Uvod u informatiku** U uvodnom delu treba povezati objekte i procese u prirodi sa računarom, tj. kako se formalno predstavljaju u računaru veličine iz realnog
Računarski sistem	• Upoznavanje učenika sa unutrašnjom organizacijom računarskih sistema.	• Navede osnovne delove računarskog sistema. • Uključi, isključi, restartuje računar koristeći standardnu proceduru za to. • Detektuje osnovne informacije o računarskom sistemu (operativni sistem i verzija, brzina procesora, veličina	• Struktura računarskog sistema. • Hardver. Softver. Odnos hardvera i softvera. • Struktura hardvera. • Arhitektura PC računara. • Procesor. Arhitektura mikroprocesora. Registri mikroprocesora. Upravljačka jedinica. Aritmetičko logička jedinica. Format naredbe. Faza pripreme i	

		RAM memorije). • Obavlja osnovne operacije: menja *desktop* konfiguraciju, postavlja i menja važeći jezik tastature, koristi *help*, instalira, deinstalira aplikativni softver. • Navede osnovne komponente u strukturi hardvera. • Otvara računar po standardnoj proceduri za to i lokalizuje module računarskog sistema. Dodaje module na postojeći sistem. Vrši	faza izvršenja naredbe. Unarne, binarne i složene operacije. • Memorija. ROM. RAM. Uloga memorije. Hijerarhija memorijskog sistema. Operativna memorija. Registarska i magacinska memorija. Asocijativna memorija. Keš memorija. Virtuelna memorija. Masovna memorija. BIOS. • Medijumi za čuvanje podataka. Magnetna traka i kaseta. Disketa. Čvrsti disk. Interni, eksterni disk. Organizacija podataka na disku. • Optički disk. • Višenamenski digitalni	sveta i ukazati na prednosti korišćenja računara. Pojam bita i bajta obraditi informativno. Obradu podataka obraditi kroz blok šemu. Nastavu potkrepiti sa što više primera • **Računarski sistem** Temu računarski sistem obraditi u atmosferi servisne učionice. U uvodnom delu tročasa nastavnik ističe cilj i zadatke odgovarajuće nastavne jedinice, zatim realizuje teorijski deo naophodan za rad učenika na računarima. Odnos teorijskog i praktičnog dela treba da bude u korist

		zamenu modula i instalira potreban softver drajveri). • Objasni osnovnu blok šemu mikroprocesora. • Objasni funkciju mikroprocesora u okviru računarskog sistema. • Objasni način realizacije instrukcije. • Objasni ulogu memorije u računarskom sistemu. • Navede vrste memorija i objasni funkciju pojedinih tipova memorije u računarskom sistemu. • Obavi osnovna	disk-DVD. • Interfejs. Ulazno-izlazni podsistem. • Struktura softvera. • Operativni sistemi, razvojni softver, korisnički softver. • Licence, zaštita softvera i hardvera.	praktičnog barem 1:2. Kabinet - radionica treba da bude opremljena potrebnim brojem kompleta i mernih instrumenata tako da svaki učenik samostalno odradi predložene radnje. Ako škola nije u mogućnosti da obezbedi dovoljan broj kompleta, predvideti rad u grupama tako da najviše dva učenika rade zajedno. Mikroprocesor obraditi informativno kroz jednostavnu blok šemu. Analizu ciklusa naredbe obraditi kroz algoritam koji bi simulirao rad računara tokom faza pripreme i

		podešavanja u BIOS-u. • Objasni hijerarhijsku strukturu memorijskog sistema. • Poredi memorijske medijume po fizičkom principu zapisivanja i čuvanja podataka. • Poredi uređaje za skladištenje podataka po kapacitetu, ceni i brzini. • Izvrši formatiranje diska, diskete. • Izvrši particionisanje diska primenom odgovarajućih programa. • Identifikuje uređaje za		izvršenja naredbe. Memorije bi trebalo da se obrade selektivno: operativna i registarska memorija da se obrađuju detaljnije, dok asocijativna, virtuelna i keš memorija se nalaze u programu samo u smislu informacija o principu rada, sa ciljem da bi se potpunije uočila potreba za hijerarhijom memorijskog sistema i upoznala sama organizacija kao celina. U okviru ulazno - izlaznog podsisitema ukratko obraditi principe rada pomenutih perifernih uređaja. U okviru

		unošenje podataka. • Identifikuje uređaje za prikazivanje rezultata obrade izvedene na računaru. • Uradi instalaciju novog štampača u sistemu. • Pusti na štampu fajl. • Izvrši analizu statusa štampača koristeći *desktop print manager.* • Restartuje, izbriše ili privremeno zaustavi trenutni posao štampača koristeći *desktop print manager.* • Objasni pojam i podelu softvera. • Razlikuje		softvera upoznati učenika sa ulogom programa u radu računarskog sistema. • **Operativni sistemi** Pri realizaciji teme operativni sistemi akcenat je na načinu komunikacije računara i korisnika. Posebnu pažnju treba posvetiti karakteristikama i elementima grafičkog okruženja i postupcima rada u grafičkom okruženju. Za najčešće korišćene aplikativne programe (tekst procesore, radne tabele, grafičke pakete, sisteme za upravljanje bazama, ...) prikazati u kratkim

		operativni sistem od aplikativnog softvera. • Objasni razloge za postojanje verzija u softveru. • Objasni osnovne funkcije operativnog sistema. • Nabroji najzastupljenije operativne sisteme u svetu računara. • Nabroji neke aplikativne programe i primere njihove primene. • Objasni pojam i prednosti grafičkog korisničkog interfejsa (GUI *Grafical User Interface)*. • Objasni pojam		crtama osnovnu namenu. Od uslužnih programa prikazati nekoliko najčešće korišćenih (kompresiju podataka, narezivanje diskova, zaštitu od virusa,...). Imajući u vidu široku rasprostranjenost operativnog sistema *Windows*, preporuka je da se koristi neka od poslednjih verzija ovog operativnog sistema. • **Obrada teksta** Praktičnu realizaciju programa ilustrovati nekom od poslednjih verzija programa *Word*. Izvođenje nastave podrazumeva neophodna objašnjenja

		licence, objasni potrebu za zaštitom softvera i hardvera. • Objasni razloge za *back up* podataka. • Uradi *back up* podataka.		nastavnika, a zatim samostalno vežbanje učenika. Poželjno je da ne bude više od dva učenika za računarom. Učenici treba da shvate principe rada u grafičkom okruženju, da je dovoljno da znaju da neka komanda postoji i kako i gde je mogu pronaći. • **Rad sa tabelama**Praktičnu realizaciju programa ilustrovati nekom od poslednjih verzija programa *Excel*. Izvođenje nastave podrazumeva neophodna objašnjenja nastavnika, a zatim samostalno
Operativni sistemi	• Upoznavanje i osposobljavanje učenika za korišćenje operativnog sistema.	• Objasni hijerarhijsku organizaciju *file*-ova, *folder*-a, *drive*-ova. • Otvori, kreira, sačuva na određenom *drive*-u, kopira, premešta, promeni naziv, zatvori, briše *file* i *folder.* • Prepoznaje osnovne tipove *file*-ova. • Menja status *file*-a *(read*	• Osnovni pojmovi (datoteka, fascikla, prečica, ikona, prozor, meni). • Upotreba miša i tastature. • Pokretanje aplikacija operativnog sistema • Rad sa prozorima. Komponente prozora i njihova uloga. • Organizacija podataka na disku. Pokretanje programa. • Rad sa datotekama i fasciklama (kreiranje	

		only/locked, read-write). Sortira *file*-ove. • Pronalazi *file*-ove koristeći *find* alatku po različitim ključevima. • Objasni pojam kompresije *file*-ova. • Komprimuje i ekstrahuje *file* koristeći određene alate. Otvara *file, folder,* aplikaciju sa *desktop*-a. • Identifikuje i koristi različite ikone na *desktop*-u, reorganizuje *desktop* ikone. • Napravi prečicu na *desktop*-u. • Identifikuj	novog objekta, kopiranje i premeštanje, brisanje, promena naziva). • Korišćenje dodatnih programa (beležnica, crtanje, igre, kalkulator, ...). • Podešavanje parametara radnog okruženja. • Održavanje računarskog sistema (interventno, preventivno i kombinovano održavanje).	vežbanje učenika. Poželjno je da ne bude više od dva učenika za računarom. Učenici treba da shvate principe rada u grafičkom okruženju, da je dovoljno da znaju da neka komanda postoji i kako i gde je mogu pronaći. • **Izrada prezentacija** Praktičnu realizaciju programa ilustrovati nekom od poslednjih verzija programa *Power Point.* Izvođenje nastave podrazumeva neophodna objašnjenja nastavnika, a zatim samostalno vežbanje učenika. Poželjno je

		e različite delove prozora: traka sa natpisom, traka glavnog menija, traka sa alatkama, statusna traka, dugme upravljačkog menija, dugme za zatvaranje prozora, dugme za maksimiziranje prozora, dugme za minimiziranje prozora. • Proširi, smanji, pomeri, zatvori prozor, prelazi sa jednog otvorenog prozora na drugi. • Koristi programe: kalkulator, beležnica, crtanje, za kompresij		da ne bude više od dva učenika za računarom. Učenici treba da shvate principe rada u grafičkom okruženju, da je dovoljno da znaju da neka komanda postoji i kako i gde je mogu pronaći. • **Računarske komunikacije** Akcenat nastave je na važnosti primene komunikacije između računara u svakodnevnom životu. Koristiti različite programe pretraživače. Učenike osposobiti za osnovno korišćenje elektronske pošte i rad u mrežnom okruženju. • **Multimedijalne aplikacije**

		u podataka, za narezivanje diskova... • Objasni pojam virusa u računarskom sistemu. Navede neke od načina da virus bude unet u računarski sistem. • Koristi softver za otkrivanje virusa. Objasni potrebu za redovnim *up date*-om programa za skeniranje virusa. • Primenjuje principe dobrog radnog okruženja računara i metode održavanja računara.		Praktičnu realizaciju programa ilustrovati nekom od poslednjih verzija programa *Media Player, Real Player, Micro* DVD... Učenicima dati osnovne informacije o prenosu, obradi i reprodukciji slike i zvuka na računaru. Demonstrirati i praktično realizovati upotrebu edukativnih CD-a i DVD-a. • **Baze podataka** Ukoliko postoje tehničke i kadrovske mogućnosti program realizovati sa *Access* bazom, a ako ne, izbor ostaje na nastavnicima. Izvođenje nastave podrazumeva neophodna
Obrada	• Upoznava	• Podesi	• Osnovni	

teksta	nje i osposobljavanje učenika za korišćenje programa za obradu teksta.	radno okruženje. • Umetne, selektuje, duplira, briše, pomera tekst ili deo teksta. • Izvrši formatiranje paragrafa, teksta i celog dokumenta. • Kreira i modifikuje tabele. • Umetne u tekst i modifikuje: sliku, crtež, grafikon. • Pretražuje tekst po zadatom ključu koristeći *search* komandu. • Izvrši pripremu i pusti dokument na štampu.	pojmovi (pasus, margina, zaglavlje, podnožje). • Struktura teksta. • Podešavanje radnog okruženja. • Unošenje teksta. • Učitavanje dokumenta i izmena u dokumentu. • Rad sa blokovima (označavanje, kopiranje, isecanje, lepljenje). Rad sa više dokumenata. • Nabrajanje u tekstu. Rad sa tabelama. Umetanje slika u tekst. • Obeležavanje stranica. Kreiranje zaglavlja i podnožja. Fusnote. • Oblikovanje dokumenta. Stilovi. Štampanje dokumenta.	objašnjenja nastavnika, a zatim samostalno vežbanje učenika. Poželjno je da ne bude više od dva učenika za računarom. **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: • praćenje ostvarenosti ishoda • testove znanja • testove praktičnih veština **Okvirni broj časova po temama** • Uvod u informatiku **4 časa** • Računarski sistem **44 časa** • Operativni sistemi **14 časova** • Obrada teksta **14 časova** • Rad sa tabelama **14 časova** • Izrada
Rad sa tabelama	• Upoznavanje i osposoblja	• Podesi radno okruženje	• Osnovni pojmovi o radu sa	

	vanje učenika za korišćenje programa za rad sa tabelama.	. • Otvara radnu svesku i podesi broj radnih listova. • Manipuliše sa radnim listovima: menja redosled radnih listova u radnoj svesci, menja ime radnog lista, dodaje radni list, briše radni list. • Manipuliše sa ćelijama: unosi tekst u ćeliju, vrši formatiranje teksta u ćeliji, unosi brojčane podatke u ćeliju, vrši formatiranje numeričkih oznaka, selektuje ćeliju, duplicira	tabelama. • Osnovni pojmovi o programima za rad sa tabelama. • Unošenje podataka u tabelu. Manipulacije podacima. • Transformacije tabele. Formatiranje tabele. • Formule. Adrese ćelija. Reference. Imena. • Funkcije. • Automatsko unošenje serija podataka. • Prethodni pregled tabele i grafikona. Štampanje. • Povezivanje programa za obradu teksta i programa za rad sa tabelama.	prezentacija **8 časova** • Računarske komunikacije **14 časova** • Multimedijalne aplikacije **6 časova** • Baze podataka **30 časova**

		sadržaj ćelije, briše sadržaj ćelije, unosi podatke u ćelije kopiranjem i premeštanjem, dodaje komentare uz ćelije, postavlja okvire ćelija (tabele) ... • Manipuliše sa vrstama i kolonama: selekcija, umetanje, brisanje... • Pretražuje radne listove po zadatom ključu koristeći *search* komandu. • Koristi formule i funkcije za zadata izračunavanja (unosi formule i funkcije u ćelije).		

		• Kreira i modifikuje grafikone. • Ne izlazeći iz programa za rad sa tabelama napravi dokument u programu za obradu teksta i smesti ga u radnu svesku. • Izvrši pripremu i pusti dokument na štampu.		
Izrada prezentacija	• Upoznavanje i osposobljavanje učenika za korišćenje programa za izradu prezentacija	• Podesi radno okruženje. • Kreira prezentaciju. • Formatira slajdove. • Podešava parametre animacije. • Podešava parametre akcije. • Podešava tranziciju slajdova. • Podešava način prikazivan	• Pojam prezentacije. • Slajd. Podloga. Forma. • Animacija. Prelaz. Zvuk. • Prikazivanje prezentacija.	

		ja slajdova. • Izvrši pripremu dokumenta i pusti na štampu. • Prikazuje prezentaciju.		
Računarske komunikacije	• Upoznavanje učenika sa načinima komunikacije između računara.	• Objasni pojmove LAN *(Local Area Network)*, MAN *(Metropolitan Area Network)*, WAN *(Wide Area Network)*, klijent - server. • Nabroji prednosti rada u mreži. • Objasni pojam intranet i razlikuje intranet od interneta. • Objasni strukturu interneta i navede primere primene. • Objasni	• Načini komunikacije između računara. Pojam računarske mreže. Internet i intranet. • Povezivanje računara i Interneta. Uspostavljanje veze, podešavanje parametara i prekidanje veze. • Servisi Interneta (WWW, e-mail, FTP...). Rad sa čitačima interneta. Otvaranje *Web* strana. Korišćenje pretraživača. • Snimanje *Web* strana, snimanje	

		pojmove: WWW *(World Wide Web)*, URL *(Uniform Resource Locator)*, FTP *(File Transfer Protocol)*, HTTP *(Hiper Text Transfer Protocol)*, ISP *(Internet Service Provider)*. • Koristi programe čitače interneta. • Koristi pretraživače. • Manipuliše sa *Web* stranama. • Izvrši podešavanja vezana za postavljanje elektronske adrese. • Manipuliše sa elektronskim porukama	slika. Prebacivanje sadržaja *Web* strane u tekst procesor. Štampanje. • Elektronska pošta (pokretanje programa, postavljanje elektronske adrese, prijem i slanje elektronske pošte, pravljenje i korišćenje adresara). • Rad u mreži. Deljenje mrežnih resursa.	

		: prijem, slanje, brisanje, • Radi u mrežnom okruženju.		
Multimedijalne aplikacije	• Upoznavanje i osposobljavanje učenika za korišćenje multimedijalni h aplikacija.	• Objasni pojam multimedija. • Kreira dokument sa multimedijalnim sadržajem.	• Multimedija. • Osnovne funkcije aplikacija za rad sa multimedijom. • Organizacija multimedijalnih sadržaja. • Korišćenje CD-a i DVD-a sa audio i video sadržajima, knjigama, enciklopedijama i atlasima.	
Baze podataka	• Upoznavanje i osposobljavanje učenika za korišćenje programa za rad sa bazama.	• Objasni pojam baze. • Objasni organizaciju baze: tabele, slogovi, polja, tipovi podataka, karakteristike polja. • Obavi osnovne	• Osnovni koncept baza podataka. • Organizacija baze podataka. • Rad sa tabelama. • Pojam ključa. • Pojam indeksa. • Dizajn baze podataka.	

		operacije sa bazama: kreira novu bazu, otvara, loguje se na bazu, čuva bazu i zatvara bazu. • Obavi osnovna podešavanja (mod tabele, forme, izveštaja) • Manipuliše sa tabelama: kreira tabelu, specificira polje određenog tipa podatka, dodaje i briše slogove u tabelu, dodaje polje u tabelu, dodaje, menja, briše podatke u slogovima, "kreće" se po tabeli: na sledeći	• Relacioni model. Tipovi relacija. • Forme. Podforme. Kontrolni objekti na formi. Osobine kontrolnih objekata. • Upiti. Funkcije. Parametarski upiti. SQL sumarni upiti. Akcioni upiti. Upit brisanja. Upit dodavanja. Upit ažuriranje. Upit pravljenja tabela. Unakrsni upiti. • Izveštaji. Podizveštaji.	

		slog, na prethodni slog, na prvi, na poslednji, na određeni slog, briše, čuva i zatvara tabelu. • Definiše primarni ključ. • Indeksira polje. • Dizajnira tabelu u smislu: formata polja, formata podataka. • Uspostavlja relacije među tabelama. • Radi sa formama: kreira formu, koristeći formu unosi, menja i briše slogove, podešava zaglavlje i dno forme, briše, čuva i zatvara formu.		

		• Postavlja i uklanja filter u tabelu i formu. • Radi sa upitima: kreira upite na osnovu određenog kriterijuma, dodaje kriterijum na upit (koristeći sledeće operatore <, <=, >, >=, =, <>), koristi funkcije, prikazuje, čuva, briše, zatvara upite. • Sortira podatke u tabeli, formi, upitu u rastućem, opadajućem numeričkom ili alfabetskom poretku. • Radi sa izveštajima: kreira izveštaj		

		na osnovu tabele i upita, menja raspored polja u izveštaju na osnovu zadatog kriterijuma, postavlja grafikon i dijagram u izveštaj, briše, čuva i zatvara izveštaj. • Izvrši pripremu dokumenta i pusti na štampu.		

PREPORUČENA LITERATURA ZA REALIZACIJU PREDMETA

1. Klem, N., Perin, N., Praščević N., Informatika i računarstvo za gimnazije i stručne škole, ZUNS, Beograd 2006.
2. Tošić, D., Računarstvo i informatika, ZUNS Beograd 2006.

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA / MODULIMA

1.		Matematika
2.	Programiranje	C
3.	Programiranje	C++
4. Stručni moduli		

Naziv predmeta:	**OSNOVE ELEKTROTEHNIKE**
Godišnji fond časova:	**148 časova**

Razred:	**Prvi**
Ciljevi predmeta	1. Sticanje osnovnih znanja iz oblasti elektrostatike, jednosmernih struja, elektromagnetizma i naizmeničnih struja potrebnih za stručne predmete (iz teorijske elektrotehnike i merenja)

TEMA	**CILJ**	**ISHODI** Po završetku teme učenik će biti u stanju da:	**PREPORUČENI SADRŽAJI PO TEMAMA**	**NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA**
Elektrostatika	• Sticanje osnovnih znanja o elektricitetu i električnim svojstvima materije, o električnom polju, osnovnim karakteristikama i pojavama u električnom polju, kao i osnovnim fizičkim veličinama koje karakterišu njegovo dejstvo • Sticanje znanja o osnovnim električnim mernim instrumentima i potrebnim mernim metodama.	• Definiše električna svojstva materije i pojam elektriciteta; • objasni količinu elektriciteta, naelektrisana tela i jedinice SI sistema, • razlikuje provodnike, izolatore i poluprovodnike; • grafič	• Struktura materije. • Pojam naelektrisanog tela, količina elektriciteta, definicija i jedinice SI sistema • Provodnici, poluprovodnici i izolatori. • Sile u električnom polju. Kulonov zakon. (Kulonova sila) • Pojam električnog polja. Grafičko prikazivanje električnog polja. Vektor električnog polja. • Gausova teorema • Električni	• Na početku teme učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. **<u>Oblici nastave</u>** Predmet se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **teorijska nastava 111 časova** • **vežbe 37 časova** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** Odeljenje se deli na 2 grupe prilikom realizacije: • **Vežbi** **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Teorijska

		ki prikaže i objasni delovanje Kulonove sile na naelektrisana tela i izračuna njenu jačinu • grafički prikaže, objasni vrste polja i izračuna jačinu električnog polja u nekoj tački • objasni teorijski Gausovu teoremu • razlikuje	potencijal. Električni napon. Jačina homogenog električnog polja • Pojam kapacitivnosti. Kapacitivnost pločastog kondenzatora. Podela kondezatora (vrste). • Opterećivanje kondenzatora • Redno, paralelno i mešovito vezivanje kondenzatora. **Laboratorijske vežbe:** • Ispitivanje ispravnosti kondezatora (upotrebom analognih i digitalnih instrumenata) • Redna, paralelna i mešovita veza kondezator	nastava se realizuje u učionici / kabinetu • Vežbe se realizuju u kabinetu / laboratoriji **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • **Elektrostatika** Na početku nastave dati kratak uvod u istorijat razvoja elektrotehnike. Strukturu materije obraditi kao nastavak na prethodno znanje iz fizike i hemije. Električno polje i pojave u njemu obraditi prvenstveno grafički, a zatim matematički obraditi zakone i pojave u njemu. Uz obradu pojava u električnom polju, Kulonove sile, kondenzatora i njihovih različitih veza raditi

		pojmove električnog potencijala i napona; • definiše i izračunava kapacitivnost uopšte i kapacitivnost pločastog kondenzatora, • objasni pojam opterećenog kondezatora • definiše i izračunava kapacitivnost redne, paralelne i mešovite veze konde	a.	jednostavnije zadatke. Pri obradi tema koristiti odgovarajuće animacije sa Interneta. Nakon teorijske obrade tehničkih karakteristika mernih instrumenata: analognih i digitalnih, na laboratorijskim vežbama, učenike treba naučiti da rukuju instrumentima, povezuju ih u električna kola i pravilno ih očitavaju. • **Jednosmerne struje** Na početku ovog poglavlja objasniti fizičku suštinu struje, fizički i tehnički smer, pozitivnu i negativnu struju, itd. Električno kolo uporediti sa nekim mehaničkim sistemom u kojem se vrši dvostruka konverzija energije, gde

		nzatora; • objasni na koji način se utvrđuje ispravnost kondezatora • objasni na koji način se vezuju u kondezatori		se energija neophodna za direktnu upotrebu (na primer potencijalna energija vode) pretvara u električnu, zatim prenosi provodnicima do potrošača i tu se pretvara u energiju pogodnu za korišćenje (na primer u svetlosnu). Uz standardne jedinice za specifičnu otpornost dati i vrednost sa površinom preseka izraženim u mm^2. Uz električne sile u kolu uvek dati njihov smer u odnosu na smer struje; u ovom slučaju dati i smer napona na otporniku. Drugi Kirhofov zakon dati kao opšti zakon ravnoteže sila i primeniti ga na električno kolo ili konturu.
Jednosmerne struje	• Sticanje osnovnih znanja o jednosmernoj električnoj struji, njenom dejstvu i njenim osnovnim parametrima, o električnom kolu i osnovnim elementima koje ga čine • Sticanje znanja o osnovnim zakonima	• definiše pojam jednosmerne struje, fizički i tehnički smer struje, izračuna i objasni jačinu i gustinu struje; • navod	• Pojam i dejstva jednosmerne električne struje. • Jačina, smer i gustina struje. • Pojam električnog kola. Elementi električnog kola. • Prvi Kirhofov zakon • Električna otpornost. Otpornost provodnika. • Zavisnost	

	električnog kola (Omov, I i II Kirhofov, Džulov zakon) • Osposobljavanje učenika za rešavanje prostih i složenih električnih kola pomoću I i II Kirhofovog zakona i Tevenenove teoreme • Osposobljavanje učenika da rukuju, pravilno povezuju i očitavaju analogne i digitalne instrumente i mere osnovne veličine u kolu jednosmerne struje.	i i obrazlaže dejstva električne struje; • objasni elemente električnog kola, definiše kolo i uslov da u kolu bude struje; • definiše, objasni i izračuna električnu otpornost; • analizira zavisnost otpornosti od temperature; • razlikuje vrste	otpornosti od temperature. Električna provodnost • Omov zakon • Džulov zakon • Vezivanje otpornika i ekvivalentna otpornost • Elektromotorna sila generatora. • Vrste jednosmernih izvora za napajanje. • Prosto kolo sa jednim generatorom i jednim prijemnikom • Režimi rada generatora • Prosto električno kolo sa više generatora i prijemnika • Napon između dve tačke i potencijal tačaka u kolu. • Električne sile u kolu. Drugi Kirhofov zakon	Prilikom obrade jednosmernih struja raditi jednostavnije zadatke. Veliku pažnju posvetiti univerzalnom instrumentu kao najviše korišćenom meraču električnih veličina. Po mogućnosti, u jednom terminu raditi jednu vežbu. Jedna vežba se radi dva spojena - školska časa i za to vreme treba da se urade sva merenja i obrade rezultati. U laboratoriji treba da bude dovoljno radnih mesta da za jednim stolom budu dva do tri učenika • **Elektromagnetizam** Pojam magnetnog polja obraditi oslanjajući se na prethodno znanje iz osnovne škole. Po

		otpornika; • definiše, objasni i izračuna električnu provodnost; • definiše i primenjuje Omov zakon kao i prvi i drugi Kirhofov zakon; • definiše i primeni Džulov zakon, razlikuje i izračuna električnu snagu i rad; • izračuna ekvivalentnu otporn	• Tevenenova teorema • Rešavanje složenih kola **Laboratorijske vežbe:** • Merenje jačine struje analognim instrumentom • Merenje digitalnim multimetrom • Merenje otpornosti • Merenje rada i snage pomoću ampermetra i voltmetra • Provera Omovog zakona • Provera prvog Kirhofovog zakona; kolo sa više paralelno vezanih otpornika • Provera drugog Kirhofovog zakona; kolo sa više redno vezanih	mogućnosti pokazati njen oblik pomoću gvozdene piljevine. Smerove veličina u magnetizmu prikazivati pomoću pravila desne i leve ruke ili desnog ili levog zavrtnja. Uz indukovanu elektromotornu silu dati i smer mehaničke sile koja potiče od indukovane struje, a uz elektromagnetnu silu objasniti indukovanu elektromotornu silu koja se u elektromotoru naziva kontaelektromotorna sila. Pojam induktivnog prenosa energije objasniti na primeru dva paralelna provodnika. Oklopljavanje takođe objasniti

		ost redne, paralelne i mešovite veze otpornika; • objasni elektromotornu silu generatora i razlikuje jednosmerne izvore za napajanje; • rešava prosta kola s jednim generatorom i jednim prijemnikom i izračunava snagu generatora i snagu	otpornika • Delitelj napona sa fiksnim otpornicima • Promenljivi otpornik u kolu jednosmerne struje	primerom dva provodnika i preprekom između njih u slučajevima kada je prepreka od magnetnog i nemagnetnog materijala. • **Naizmenične struje** Obraditi proizvodnju i matematički oblik naizmenične elektromotorne sile i njene parametre. Kod elemenata u kolu naizmenične struje sve veličine obraditi grafički. Kompleksne brojeve, sabiranje i oduzimanje naizmeničnih veličina obraditi samo onoliko koliko je potrebno za savladavanje gradiva. Uraditi određen broj zadataka. Po mogućnosti, u jednom terminu raditi jednu vežbu.

		prijemnika; • razlikuje režime rada generatora; • objasni i rešava prostakola pomoću uopštenog Omovog zakona; • izračuna napon između dve tačke i potencijal tačaka u kolu; • definiše i rešava složeno kolo pomoću prvog i drugo		Jedna vežba se radi dva spojena - školska časa i za to vreme treba da se urade sva merenja i obrade rezultati. U laboratoriji treba da bude dovoljno radnih mesta da za jednim stolom budu dva do tri učenika. Početak laboratorijskih vežbi se može odložiti neko vreme dok se ne pređe određeno gradivo **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: • praćenje ostvarenosti ishoda • testove znanja • testove praktičnih veština **Okvirni broj časova po temama**

		g Kirhofovog zakona i Tevenenove teoreme • opiše i primeni merenje jačine jednosmerne struje; • opiše i primeni merenje veličina digitalnim multimetrom; • izmeri otpornost; • meri električni rad i snagu pomoću ampermetra i		• Elektrostatika **21** (16+5) **čas** • Jednosmerne struje **62** (45+17) **časa** • Elektromagnetizam **31** (25+6) **čas** • Naizmenične struje **34** (25+9) **časa**

		voltmetra; • proveri Omov zakon; • proveri prvi i drugi Kirhofov zakon; • izvede izraz za izračunavanje napona na otporniku u delitelju napona;		
Elektromagnetizam	• Sticanje osnovnih znanja o magnetnim svojstvima materije, magnetnom polju, elektromagnetizmu i njegovoj praktičnoj primeni • Upoznavanje sa	• objasni pojam magneta i magnetnog polja; • grafički predstavi magnetno polje i	• Pojam magnetnog polja. Grafičko predstavljanje magnetnog polja. • Magnetna svojstva materije. Magnetna indukcija. Magnetna propustljivo	

	eksperimentom koji dokazuje postojanje i uticaj magnetnog polja	da ga objasni; • izračuna magnetno polje od struje u pravom provodniku; • objasni magnetna svojstva materije i podelu magnetnih materijala, a naročito feromagnetnih materijala; • definiše magnetni fluks i da gustinu fluksa povež	st. • Fluks vektora magnetne indukcije. • Magnećenje feromagnetnih materijala. Magnetni histerezis. • Magnetno polje struje u provodniku. Magnetno polje struje u navojku i navoju. • Elektromagnetna indukcija. Lencov zakon. Indukovana elektromotorna sila u provodniku. Indukovana elektromotorna sila u navojku i navoju. • Sopstveno magnetno polje. Sopstveni fluks. Koeficijent samoindukcije (induktivnost). Elektromotorna sila	

		e s magnetnom indukcijom; • objasni magnećenje feromagnetnih materijala i magnetni histerezis; • izračuna i objasni magnetnu indukciju struje u pravom provodniku i da odredinjen smer; • objasni magnetnu indukciju u navojku i navoj	samoindukcije. • Međusobna indukcija. Elektromotorna sila međusobne indukcije. • Elektromagnetni oklopi i ekranizacija provodnika. Oklopljavanje pomoću magnetnih i nemagnetnih materijala. **Laboratorijske vežbe:** • Stalni magneti. Magnetno polje • Veza između električnog i magnetnog polja	

		u i odredinjen smer; • objasni Lencov zakon i njegovu primenu kod pravog provodnika, navojka i navoja u magnetnom polju; • odredi smer indukovane elektromotorne sile; • objasni samoindukciju i koeficijent samoindukcije; • izračuna		

		induktivnost navoja; • objasni uzajamnu indukciju; • objasni pojam okloplj avanja, odnosno Faradejevog kaveza • objasni svojstva magnetnog polja • objasni magnetni histerezis		
Naizmenične struje	• Sticanje osnovnih znanja o naizmeničnim veličinama, parametrima naizmeničn	• objasni i grafički prikaže proizvodnju naizm	• Princip proizvodnje naizmenične elektromotorne sile. Generator naizmenične struje.	

	ih veličina i elementima u kolu naizmenične struje • osposobljavanje za merenje osnovnih veličina naizmenične struje.	enične elektromotorne sile (princip rada generatora naizmenične struje); • definiše, objasni i grafički prikaže parametre naizmeničnih veličina; • objasni i prikaže predstavljanje naizmeničnih veličina pomoću fazora;	• Osnovni parametri naizmeničnih veličina: trenutna vrednost, amplituda, faza, početna faza, učestanost, kružna učestanost, srednja vrednost, efektivna vrednost, itd. Predstavljanje naizmeničnih veličina pomoću fazora. Predstavljanje naizmeničnih veličina pomoću kompleksnih brojeva. Sabiranje i oduzimanje naizmeničnih veličina.(osnovno) • Elementi u kolu naizmenične struje. Otpornik u kolu naizmenične struje. Pojam	

		• objasni i prikaže predstavljanje naizmeničnih veličina pomoću kompleksnih brojeva; • objasni i prikaže sabiranje i oduzimanje naizmeničnih veličina; • objasni, prikaže i izračuna veličine kod otpornika, kalema i kondenzator	aktivne snage. Kalem u kolu naizmenične struje. Pojam reaktivne snage. Kondenzator u kolu jednosmerne struje. Punjenje i pražnjenje kondenzatora. Kondenzator u kolu naizmenične struje. **Laboratorijske vežbe:** • Merenje naizmeničnih veličina analognim instrumentom • Merenje naizmeničnih veličina digitalnim instrumentom • Merenje naizmeničnih veličina osciloskopom • Merenje učestanosti osciloskopom	

		a u kolu naizmenične struje; • objasni punjenje i pražnjenje kondenzatora u kolu jednosmerne struje i ponašanje kondenzatora u kolu naizmenične struje; • definiše snage u vremenskom, vektorskom i kompleksnom obliku za	• Merenje fazne razlike osciloskopom	

		elemente u kolu naizmenične struje; • izmeri naizmenične napone i struje analognim i digitalnim instrumentom • podesi oscilloskop i izmeri parametre naizmeničnih veličina • izmeri oscilloskopom naizmenične veličine na otporniku, kalemu i		

		kondenzatoru u kolu naizmenične struje		

PREPORUČENA LITERATURA ZA REALIZACIJU PREDMETA

1. Milosava Pirićanac - Osnove elektrotehnike za prvi razred elektrotehničke škole, četvrtog stepena
2. Martinović D. - Električna merenja
3. Jasna Menart, Dimić - Zbirka zadataka za prvi razred

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA / MODULIMA

1. Matematika
2. Fizika i hemija iz osnovne škole
3. Stručni moduli

Naziv predmeta:	**Elektronika**
Godišnji fond časova:	**175 časova**
Razred:	**Drugi**
Ciljevi predmeta	1. Usvajanje osnovnih znanja o elektronskim komponentama i njihovim svojstvima

TEMA	**CILJ**	**ISHODI** Po završetku teme učenik će biti u stanju da:	**PREPORUČENI SADRŽAJI PO TEMAMA**	**NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA**
Diode	• Usvajanje osnovnih znanja o diodama i njihovoj primeni	• Izmeri karakteristike različitih dioda v • Nabroji proboje dioda z • Objasni princip	• Karakteristike Si, Ge, Zener, varikap, Šotki, i PIN dioda • Merenje karakteristika Si, Ge, i Zenerove diode • Proboji dioda	• Na početku teme učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima

		rada stabilizatora z • Objasni rad limitera z • Objasni princip rada usmerača z • Izmeri izlaz jednostranog i dvostranog usmerača v	• Princip rada stabilizatora sa Zener diodom • Razni limiteri sa diodom, oblici izlaznog napona • Jednostrani usmerač • Dvostrani i Grecov usmerač • Merenje usmerača	ocenjivanja. **<u>Oblici nastave</u>** Predmet se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **teorijska nastava 105 časova** • **Vežbe 70 časova** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** Odeljenje se deli na 2 grupe prilikom realizacije: • **Vežbi** **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Teorijska nastava se realizuje u učionici/kabinetu • Vežbe se realizuju u kabinetu za elektroniku **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • Vežbe raditi u ciklusima od po 3 vežbe, nakon čega treba uraditi ponavljanje,
Tranzistori	• Usvajanje osnovnih znanja o karakteristikama tranzistora	• Izmeri karakteristike bipolarnih tranzistora v • Nabroji karakteristike i ograničenja u radu tranzistora z • Proračuna rashladna kola poluprovodnika v • Izmeri karakteristike FET-a v	• Oznake bipolarnih tranzistora • Struje bipolarnih tranzistora • Načini vezivanja tranzistora kao četvoropola • Faktor strujnog pojačanja • Karakteristike bipolarnih tranzistora • Ograničenja u radu bipolarnih tranzistora, hiperbola snage • Rashladna kola i proračun • Karakteristike	

			FET-a	odnosno pripremu za sledeći ciklus vežbi. Jedna vežba se radi dva spojena časa; za ovo vreme treba uraditi merenja i kompletan izveštaj. Pored uobičajenih mera zaštite (zabrane uključivanja bez pregleda itd.) izvore napajanja i ostale elemente vežbe, gde je to moguće, napraviti tako da pogrešno uključivanje ne dovede do uništenja tranzistora ili integrisanog kola. • Broj časova vežbi nije uključen u okvirni broj časova po temama • Kod sticanja znanja naglasak
Pojačavači	• Usvajanje osnovnih znanja o osobinama pojačavača	• Objasni opšte osobine pojačavača • Opiše vrste izobličenja kod pojačavača • Izmeri propusni opseg pojačavača • Objasni vrste i svrhu povratnih sprega	• Blok šema pojačavača, pojačanje struje, napona, snage, ulazna i izlazna otpornost • Linearna, nelinearna i fazna izobličenja kod pojačavača • Vrste povratne sprege • Svrha pozitivne odnosno negativne povratne sprege	
Oscilatori	• Usvajanje osnovnih znanja o principu rada oscilatora	• Objasni Barkhauzenov uslov oscilovanja • Objasni princip rada RC oscilatora sa Vinovim mostom i Kolpic oscilatora • Objasni princip rada kvarcnih oscilator	• Barkhauzenov uslov oscilovanja • Princip rada oscilatora sa Vinovim mostom, frekvencija oscilovanja • Princip rada Kolpic oscilatora, frekvencija oscilovanja • Princip rada kvarcnih oscilatora • Merenje izlaznog napona	

		a z • Izmeri izlaz oscilatora v	oscilatora	treba staviti na ulazne i izlazne veličine sklopova bez ulaženja u detalje konstrukcije sklopova. • Kod karakteristika komponenata obraditi one koje proizvođač daje i koja su važna za praktičnu primenu **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: • praćenje ostvarenosti ishoda • testove znanja • testove praktičnih veština **<u>Okvirni broj časova po temama</u>** • Diode **12 časova** • Tranzistori **10 časova** • Pojačavači **9 časova**
Optoelektronika	• Usvajanje osnovnih znanja o optoelektronističkim elementima	• Opiše karakteristike i načine primene optoelektroničkih elemenata z	• Karakteristike fotodiode, fototranzistori i fotootpornika i svetleće diode • Kola za uključivanje relea • Tečni kristali	
Linearna integrisana kola	• Usvajanje osnovnih znanja o linearnim integrisanim kolima	• Izmeri izlaz invertujućeg i neinvertujućeg pojačavača v • Spoji kolo za sabiranje v • Opiše način rada integrisanih stabilizatora napona z	• Invertujući i neinvertujući operacioni pojačavač • Kolo za sabiranje, princip rada • Integrisani stabilizatori napona 78xx, 79xx	
Digitalna elektronika	• Usvajanje osnovnih znanja o binarno	• Izračunava osnovne aritmetičke operacije	• Binarni i heksadecimalni brojni sistemi • Predstavljanje negativnih	

		m brojnom sistemu, logičkim kolima i digitalnim sklopovima	u binarnom sistemu v • Opiše karakteristične veličine bipolarnog tranzistora i MOSFET-a kao prekidača z • Objasni princip rada A/D i D/A konvertora z • Sastavi logičko prekidačko kolo na osnovu tablice istinitosti v • Nabroji vrste i karakteristične veličine različitih realizacija logičkih kola z • Opiše ulazne i izlazne veličine i	brojeva u binarnom sistemu • Aritmetičke operacije u binarnom sistemu • Bipolarni tranzistor i MOSFET kao prekidač, njihova primena • A/D i D/A konvertori • Logička kola • Primena De Morganovih zakona • Sinteza mreže pomoću univerzalnih logičkih kola • Karakteristične veličine TTL, ECL, MOS, CMOS familija • Šema CMOS osnovnih sklopova • Blok šema i primena kodera i dekodera • Blok šema i primena multipoleksera i demultiplekser a • Simbol, tablica istinitosti i primena bistabila • Simbol, ulazne i izlazne	• Oscilatori **7 časova** • Optoelektronika **4 časa** • Linearna integrisana kola **7 časova** • Digitalna elektronika **45 časova** • Mikroprocesori **11 časova**

		primenu kodera, dekodera, multipleksera i demultipleksera z • Proveri rad kodera, dekodera, multipleksera, demultipleksera v • Opiše ulazne i izlazne veličine i primenu bistabilnih i monostabilnih i astabilnih multivibratora z • Proveri rad astabila v • Opiše ulazne i izlazne veličine i primenu registara z • Opiše ulazne i izlazne veličine i primenu	veličine i primena monostabila • Simbol, ulazne i izlazne veličine i primena astabila • Merenje izlaza astabila • Simbol, ulazne i izlazne veličine i primena registara • Simbol, ulazne i izlazne veličine i primena brojača • Simbol, ulazne i izlazne veličine i primena RAM, ROM, PROM memorije • Ćelija statičke i dinamičke memorije, i njihov princip rada • Dvodimenzionalno adresiranje memorije • Upis i čitanje iz memorije • Simbol, ulazne i izlazne veličine i primena ALJ • Proveravanje funkcionisanja ALJ	

		brojača z • Opiše ulazne i izlazne veličine i primenu RAM, ROM, PROM memorije z • Objasni rad statičke odnosno dinamičke memorije z • Upisuje podatke i proveri izlaz memorije v • Opiše funkcije ALJ z • Spoji i proveri funkcije ALJ v		
Mikroprocesori	• Usvajanje osnovnih znanja o arhitekturi i funkcionisanju mikroprocesora	• Nacrta blok šemu mikroprocesora i objasni funkcije njegovih delova z • Opiše vrste prekida z • Objasni	• Blok šema mikroprocesora • Funkcionalne jedinice mikroprocesora: registri, ALJ, upravljačka jedinica i ulazno izlazni interfejs • Upravljački	

		format i tok izvršavanja mašinskih instrukcija z • Opiše arhitekturu i primenu DSP procesora z	registri • Sistem i vrste prekida • Format mašinskih instrukcija • Izvršavanje mašinskih instrukcija • Sistem prekida • Demonstracija izvršavanja mašinskih instrukcija na primeru u *debug* programu • Arhitektura DSP *(Digital Signal Processing)* procesora • Primena DSP procesora u telekomunikacijama	

PREPORUČENA LITERATURA

1. R. Opačić : Elektronika 1
2. R. Opačić : Elektronika 2
3. M. Topalović, S. Zdravković, F. Presetnik: Digitalna Elektronika

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA / MODULIMA

1. Osnove elektrotehnike
2. Projektovanje i izrada štampanih ploča
3. Terminalni uređaji

Naziv predmeta:	**TEHNIKA ANALOGNOG PRENOSA**
Godišnji fond časova:	**105 časova**

Razred:	**Drugi**
Ciljevi predmeta	1. Upoznavanje sa osnovnim komponentama telekomunikacionih sistema i mreža; 2. Usvajanje osnovnih znanja o karakteristikama i vrstama električnih signala i o analognoj obradi i prenosu signala 3. Uvežbavanje upotrebe elektronskih instrumenata za posmatranje talasnih oblika i merenje parametara signala koji se prenose TK sistemima

TEMA	**CILJ**	**ISHODI** Po završetku teme učenik će biti u stanju da:	**PREPORUČENI SADRŽAJI PO TEMAMA**	**NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA**
Telekomukacioni sistemi	• Usvajanje osnovnih znanja o sastavnim delovima i vrstama TK sistema	• Navede sastavne delove TK sistema • Nacrta opštu blok šemu TK sistema • Definiše ulogu pojedinih sastavnih delova TK sistema • Navede vrste TK sistema • Definiše pojam TK saobraćaja i	• Model TK sistema • Pojam predajnika, prijemnika i medijuma prenosa • Vrste TK sistema • Pojam telekomunikacionog saobraćaja • TK službe i TK mreže • Organizacija TK mreže • Elementi TK mreže	• Na početku teme učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. **<u>Oblici nastave</u>** Predmet se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **teorijska nastava 70 časova** • **Vežbe 35 časova** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** Odeljenje se deli na 2 grupe prilikom realizacije: • **Vežbi**

		TK mreže • Navede osnovne elemente TK mreže		**<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Teorijska nastava se realizuje u učionici/kabinetu • Vežbe se realizuju u laboratoriji **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • **Telekomukacioni sistemi** Sve pojmove o sastavnim delovima i vrstama TK sistema obraditi informativno. Posebno insistirati na usvajanju pojma i sastavnih delova TK mreže, s obzirom na to da će pojedine komponente mreža činiti sadržaje modula koje će učenik savladavati u narednim godinama školovanja. Pri realizaciji časova laboratorijskih vežbi
Električni signali	• Usvajanje osnovnih znanja o karakteristikama, vrstama i predstavlja nju električnih signala	• Definiše pojam električnog signala • Navede vrste električnih signala • Analitički i grafički prikaže (predstavi) električni signal u vremenskom i frekventnom domenu • Koristi generatore naizmeničnih signala i oscilskop za posmatranje	• Pojam električnog signala • Vrste električnih signala • Osnovni parametri električnih signala • Analitičko i grafičko predstavljanje signala • Predstavljanje u vremenskom domenu • Predstavljanje u frekventnom domenu • Fizička suština spektra signala • Primena osciloskopa za posmatranje talasnih oblika signala i merenje osnovnih parametara • Telefonski	

		talasnih oblika signala i merenje njihovih osnovnih parametara • Objasni uzroke i pojavu linearnih, nelinearnih izobličenja i šumova • Definiše odnos signal-šum	govorni signal • Linearna i nelinearna izobličenja signala • Šum, vrste šuma, odnos signal-šum	odeljenje podeliti u dve grupe (po 10 učenika). Vežbe realizovati u bloku od 2 časa, tako da svaka grupa ima svake druge nedelje po dva časa. Najpre održati jedan uvodni čas, a zatim realizovati 18 vežbi od kojih će svaka trajati 2 časa. Pri realizaciji ovih ishoda nakon uvodnog časa na laboratorijskim vežbama uraditi 1 vežbu na kojoj će se učenici obučiti za korišćenje digitalnih multimetara. • **Električni signali** Pri realizaciji ovih ishoda uraditi 2 laboratorijske vežbe upoznavanja i primene generatora naizmeničnih signala i generatora funkcija i
Dvopoli	• Usvajanje osnovnih znanja o karakteristikama dvopola i oscilatornim kolima kao dvopolnim strukturama	• Definiše pojam dvopola • Navede primere dvopola • Objasni princip nastanka sopstvenih oscilacija • Objasni princip rada rednog,	• Pojam i karakteristike dvopola • Primeri dvopola • Otpornici, kalemovi i kondenzatori u kolu naizmenične struje • Oscilatorna kola • Sopstvene oscilacije • Redno oscilatorno kolo • Paralelno	

		paralelnog i spregnutih oscilatornih kola	oscilatorno kolo • Spregnuta oscilatorna kola	upoznavanja i primene osciloskopa. Zatim realizovati 2 vežbe sa merenjem parametara signala - merenje amplitude, efektivne i srednje vrednosti, periode, učestanosti i fazne razlike naizmeničnih signala. • **Dvopoli** Paralelno sa terminom dvopol uvesti pojam mreža sa jednim pristupom. Elektromagnetske oscilacije obraditi postupno uvodeći pojmove oscilatornog LC kola kome se dovodi početna energija, neprigušenih oscilacija, prigušenih oscilacija, prisilnih oscilacija, naponske i strujne rezonanse.
Četvoropoli	• Usvajanje osnovnih znanja o karakteristikama četvoropola i električnim filtrima kao četvoropolnim strukturama	• Definiše pojam četvoropola • Definiše osnovne parametre četvoropola • Definiše pojačanje, slabljenje i nivo signala • Navede primere četvoropola • Definiše pojam električnih filtara • Navede vrste električnih filtara • Grafički predstavi	• Pojam i karakteristike četvoropola • Osnovni parametri četvoropola (ulazna i izlazna impedansa, karakteristična impedansa, prenosna funkcija) • Pojačanje i slabljenje signala • Apsolutni, relativni i merni nivo signala • Električni filtri • Vrste filtara • LC filtri • Aktivni filtri • Kristalni filtri	

		karakteristike slabljenja različitih vrsta filtara • Koristi elektronske instrumente za merenje pojačanja, slabljenja i nivoa signala • Koristi elektronske instrumente za snimanje karakteristike slabljenja filtara		Uraditi 2 laboratorijske vežbe iz ove oblasti - naponska i strujna rezonansa i oscilator sa kristalom kvarca. • **Četvoropoli** Pojam pojačanja i slabljenja četvoropola uvesti postupno uvodeći pojmove aritmetičkog i logaritamskog odnosa električnih veličina. Pri obradi nivoa naglasiti vezu između nivoa napona, struje i snage, kao i vezu između apsolutnih i relativnih nivoa. Vrste filtara objasniti funkcionalno na najprostijim električnim šemama. Uraditi 3 laboratorijske vežbe iz ove oblasti - merenje slabljenja četvoropola, merenje nivoa
Modulacija	• Usvajanje osnovnih znanja o modulaciji kao postupku analogne obrade signala radi	• Razlikuje NF i VF prenos signala • Definiše pojam modulacije • Navede vrste modulacije	• Pojam NF i VF prenosa • Pojam i vrste modulacija • Amplitudska modulacija • Konvencionalna amplitudska modulacija (KAM) • Amplitudska modulacija sa dva	

	prenosa TK sistemima	• Definiše pojam amplitudske modulacije • Grafički predstavi signale koji učestvuju u postupku amplitudske modulacije • Navede vrste amplitudske modulacije • Definiše pojam demodulacije • Koristi oscilloskop za posmatranje AM signala i merenje stepena modulacije • Definiš	bočna opsega (AM2BO) • Kružni modulator • Amplitudska modulacija sa jednim bočnim opsegom (AM1BO) • Demodulacija AM signala • Detektor anvelope • Produktni demodulator • Stepen (dubina) amplitudne modulacije • Merenje stepena AM pomoću osciloskopa • Frekvencijska i fazna modulacija • FM modulator sa varikap diodom • Frekvencijska i fazna demodulacija	signala i snimanje karakteristika filtara. • **Modulacija** Modulaciju i modulatore objasniti koristeći blok šeme i talasne oblike signala u vremenskom i frekventnom domenu. Uraditi 6 laboratorijskih vežbi iz ove oblasti - KAM, merenje stepena modulacije, formiranje AM1BO signala, demodulacija AM1BO signala, frekvencijska modulacija i frekvencijska demodulacija. • **Višekanalni prenos sa frekvencijskom raspodelom kanala** Višekanalni prenos obraditi na nivou blok šema, a grupe kanala preko blok šema i planova frekvencija.

		e frekvencijsku i faznu modulaciju • Grafički predstavi signale koji učestvuju u postupku frekvencijske i fazne modulacije • Definiše pojam frekvencijske i fazne demodulacije		Uraditi 2 laboratorijske vežbe iz ove oblasti - merenje karakteristika kanala modulacije i merenje karakteristika kanala demodulacije. Ukoliko se vežbe ne mogu realizovati sa odgovarajućim uređajima koristiti simulacione programe na računaru. **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: • praćenje ostvarenosti ishoda • testove znanja • testove praktičnih veština **<u>Okvirni broj časova po temama</u>** • Telekomukacioni sistemi **9** (6+3) **časova** • Električni signali **20** (12+8) **časova** • Dvopoli **14**
Višekanalni prenos sa frekvencijskom raspodelom kanala	• Usvajanje osnovnih znanja o principima višekanalnog prenosa signala sa frekvencijskom raspodelom kanala i	• Definiše pojam i svrhu višekanalnog prenosa • Navede vrste višekanalnog prenosa • Objasni blok šeme i	• Pojam, podela i svrha višekanalnog prenosa • Višekanalni prenos sa frekvencijskom raspodelom kanala • Blok šema i planovi frekvencije za formiranje primarne grupe kanala	

	formiranju grupa kanala	planove frekvencija pri formiranju primarne, sekundarne, tercijarne i kvaternarne grupe	postupkom direktne i predgrupne modulacije • Poređenje postupka direktne i predgrupne modulacije • Sekundarna grupa • Tercijarna grupa • Kvaternarna grupa	(10+4) **časova** • Četvoropoli **16** (10+6) **časova** • Modulacija **26** (14+12) **časova** • Višekanalni prenos sa frekvencijskom raspodelom kanala **20** (16+4) **časova**

PREPORUČENA LITERATURA ZA REALIZACIJU PREDMETA

1. Lopičić, D., Filipović, M., Teorija telekomunikacija za treći razred elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike, Beograd, 2003.

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA / MODULIMA

1. Osnove elektrotehnike
2. Tehnika digitalnog prenosa
3. Komutacioni sistemi,
4. Terminalni uređaji,
5. Biznis centrale i sistemi tehničke zaštite,
6. Sistemi prenosa,
7. Pristupne mreže i uređaji
8. Tehnička dokumentacija

Sledeći

Prethodni

Naziv predmeta:	**TEHNIKA DIGITALNOG PRENOSA**
Godišnji fond časova:	**99 časova**
Razred:	**Treći**
Ciljevi predmeta	1. Sticanje neophodnih znanja za rad u telekomunikacionoj mreži

TEMA	CILJEVI	ISHODI Po završetku teme učenik će	PREPORUČENI SADRŽAJI PO TEMAMA	NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA

		biti u stanju da:		
Digitalni signali	• Sticanje znanja o digitalnim signalima	• Objasni pojam digitalnog signala	• Pojam digitalnog signala. Pravougaoni impuls. Povorka pravougaonih impulsa. Spektar pravougaonog impulsa • Binarni i M-arni signal	• Na početku teme učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. **<u>Oblici nastave</u>** Predmet se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **teorijska nastava 66 časova** • **vežbe 33 časa** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** Odeljenje se deli na 2 grupe prilikom realizacije: • **vežbi** **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Teorijska nastava se realizuje u učionici / kabinetu • Vežbe se realizuju u laboratoriji **<u>Preporuke za</u>**
Uticaj funkcije prenosnog sistema na digitalne signale	• Sticanje znanja o uticaju funkcije sistema na digitalne signale	• Analizira uticaj prenosa na digitalni signal	• Uticaj prenosnog sistema na digitalni signal. • Uticaj šuma na prenos digitalnog signala. • Brzina prenosa • Kapacitet kanala	
Digitalizacija signala	• Sticanje znanja o digitalizaciji signala	• Objasni odmeravanje signala • Objasni kvantovanje signala • Objasni kodovanje signala	• Diskretizacija signala po vremenu (uniformno i neuniformno odmeravanje). Teorema o odmeravanju. Rekonstrukcija odmerenog signala. • Diskretizacija signala po trenutnim	

			vrednostima (broj nivoa kvantovanja, greška kvantovanja). Uniformno i neuniformno kvantovanje. Kompresija. • Kodovanje. Klasifikacija PCM kodera. Dekodovanje. • Impulsno kodna modulacija	**<u>realizaciju nastave</u>** • **Digitalni signali** Definisati signal kao fizički proces koji u sebi nosi određenu poruku, dati primere, prikazati signal u vremenskom i frekvencijskom domenu. Analizu i sintezu složenoperiodičnog pravugaonog signala, odraditi na nivou talasnih oblika • **Uticaj funkcije prenosnog sistema na digitalne signale**Upoznati učenike sa uticajem neidealne funkcije sistema. Naglasiti negativan uticaj šuma. Definisati brzinu prenosa i pojam kanala. • **Digitalizacija signala**
Obrada signala pre izlaska na liniju	• Sticanje znanja o obradi signala pre izlaska na liniju	• Objasni obradu signala pre izlaska na liniju	• Linijski kodovi. Zaštitno kodovanje, sistemi zaštite, uloga i vrste kodova.	
Kvalitet digitalnog prenosa	• Sticanje znanja o kvalitetu digitalnog prenosa	• Objasni uticaj intersimbolske interferencije i džitera na kvalitet digitalnog prenosa.	• Pojava intersimbolske interferencije, bitska greška, džiter, dijagram oka.	
Digitalne modulacije	• Sticanje znanja o digitalnoj modulaci	• Objasni ulogu digitalnih modulaci	• Pojam digitalnih modulacija, i uloga u	

	ji	ja	digitalnim sistemima. Digitalna amplitudska modulacija ASK, digitalna frekvencijska modulacija FSK, digitalna fazna modulacija PSK.	Učenicima razjasniti pojam diskretnog signala, diskretizaciju signala po vremenu i po trenutnim vrednostima. Postupak kodovanja i dekodovanja pokazati na primeru konkretnog kodera i dekodera • **Obrada signala pre izlaska na liniju** Obraditi linijsko prilagođenje digitalnog signala, obraditi postupke linijskog kodovanja uz naglašavanje razloga zbog kojih se primenjuju, istaći značaj skremblovanja. Za slučaj optičkog prenosa treba navesti kodove koji su pogodni za ovu vrstu prenosa. • **Kvalitet digitalnog**
Višekanalni prenos sa vremenskom raspodelom kanala	• Sticanje znanja o višekanalnom prenosu sa vremenskom raspodelom signala	• Objasni višekanalno prenos kroz realizaciju vremenskog multiplekseiranja i njegovu primenu na sistemu PCM-30	• Vremensko multipleksiranje • Formiranje primarnog PCM-a rama. Ram i nadram sistema PCM-30 Sinhronizacija i signalizacija. Organizacija rama viših nivoa.	
Regenerativni prenos	• Sticanje znanja o regenerativnom prenosu	• Objasni princip regeneracije impulsa	• Princip regeneracije impulsa.	

				prenosa Upoznati učenike sa uticajem intersimbolske interferencije i pojavom džitera. Definisati bitsku grešku. • **Digitalne modulacije** Obraditi modulacije digitalnog signala i podvrste • **Višekanalni prenos sa vremenskom raspodelom kanala** Učenici treba da shvate mogućnost višekanalnog prenosa kroz realizaciju vremenskog multipleksa. Princip vremenskog multipleksa objasniti na sistemu sistema PCM-30 • **Regenerativni prenos** Objasniti princip regeneracije impulsa kako bi učenici uočili prednost

				digitalnog prenosa. Istaći značaj pravilne ekstrakcije osnovne digitske učestanosti. **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: • praćenje ostvarenosti ishoda • testove znanja • testove praktičnih veština **<u>Okvirni broj časova po temama</u>** • Digitalni signali • Uticaj funkcije prenosnog sistema na digitalne signale • Digitalizacija signala • Obrada signala pre izlaska na liniju • Kvalitet digitalnog prenosa • Digitalne modulacije • Višekanalni prenos sa

				vremenskom raspodelom kanala • Regenerativni prenos

PREPORUČENA LITERATURA ZA REALIZACIJU PREDMETA

1. Čoja, V., Osnove tehnike digitalnog prenosa za treći razred elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike, Beograd, 2003.
2. Z., Urošević, Savić, M., Telekomunikacije - elementi teorije, analize i obrade signala, Nauka Beograd, 1995.
3. Menart, J., Janković, Đ., Živanović, G., Tehnika Digitalnog prenosa za 4. razred elektrotehničke škole, ZUNS Beograd

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA / MODULIMA

1. Sistemi prenosa
2. Terminalni uređaji
3. Pristupne mreže

Naziv predmeta:	**PREDUZETNIŠTVO**
Godišnji fond časova:	**62 časa**
Razred:	**Četvrti**
Ciljevi predmeta	1. Razvijanje poslovnih i preduzetničkih znanja, veština i ponašanja 2. Razvijanje preduzetničkih vrednosti i sposobnosti da se prepoznaju preduzetničke mogućnosti u lokalnoj sredini i deluje u skladu sa tim. 3. Razvijanje poslovnog i preduzetničkog načina mišljenja. 4. Razvijanje svesti o sopstvenim znanjima i sposobnostima i daljoj profesionalnoj orjentaciji 5. Osposobljavanje za aktivno traženje posla (zapošljavanje i samozapošljavanje) 6. Osposobljavanje za izradu jednostavnog plana poslovanja male firme

TEMA	CILJEVI	ISHODI Po završetku teme učenik će biti u stanju da:	PREPORUČENI SADRŽAJI PO TEMAMA	NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA
Preduzetni	• Razumevanj	• navede	• Pojam,	• Na početku

štvo i preduzetnik	e pojma i značaja preduzetništva • Prepoznavanje osobenosti preduzetnika	adekvatne primere preduzetništva iz lokalnog okruženja • navede karakteristike preduzetnika • objasni značaj motivacionih faktora u preduzetništvu • dovede u odnos pojmove preduzimljivost i preduzetništvo	razvoj i značaj preduzetništva • Profil i karakteristike uspešnog preduzetnika • Motivi preduzetnika • Tehnike i kriterijumi za utvrđivanje preduzetničkih predispozicija	teme učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. **<u>Oblici nastave</u>** Predmet se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **Vežbe (62 časa)** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** Odeljenje se deli na 2 grupe prilikom realizacije: • **Vežbi** **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Vežbe se realizuju u kabinetu / učionici (deo vežbi se realizuje u kabinetu za informatiku) **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • **Preduzetništvo i**
Razvijanje i procena poslovnih ideja, marketing plan	• Razvijanje sposobnosti za uočavanje, formulisanje i procenu poslovnih ideja • Upoznavanje učenika sa elementima marketing plana • Razvijanje smisla za timski rad	• odabira iz mnoštva ideja onu koja je primenljiva i realna za otpočinjanja biznisa • prepozna različite načine otpočinjanja posla • uoči međusobno	• Procena poslovnih mogućnosti za novi poslovni poduhvat • SWOT analiza - osnovi • Elementi marketing miksa (5P) - proizvod, usluga, cena, kanali distribucije, promocija • Faktori	

		delovanje faktora koji utiču na tržište • samostalno prikupi podatke sa tržišta - konkurencija, potencijalni klijenti, veličina tržišta • pravi ponudu usluge • razvija marketing strategiju za svoju poslovnu ideju i prezentuje svoj marketing plan • radi timski u učeničkoj grupi	poslovnog okruženja: potencijalni klijenti, veličina tržišta, direktna i indirektna konkurencija, trendovi na tržištu itd. • Elementi marketing plana • Rad na terenu- istraživanje tržišta • Važnost tima za produktivnost u poslu	**preduzetnik:** Dati primer dobrog preduzetnika i/ili pozvati na jedan čas gosta - preduzetnika koji bi govorio učenicima o svojim iskustvima • **Razvijanje i procena poslovnih ideja, marketing plan:** Koristiti oluju ideja i vođene diskusije da se učenicima pomogne u kreativnom smišljanju biznis ideja i izboru realne za dalji rad na njoj. Učenici se dele na grupe u kojima ostaju do kraja i rade na delovima poslovnog plana Grupe učenika okupljene oko jedne poslovne ideje vrše
Upravljanje i organizacija	• Upoznavanje učenika sa stilovima rukovođenja	• navede osobine uspešnog menadžera • poznaje različite upravljačke stilove • objasni	• Menadžment funkcije (planiranje, organizovanje, vođenje i kontrola) • Menadžment stilovi (preduzetnik kao	

		osnove menadžmenta usluga/proizvodnje • uviđa značaj planiranja i odabira ljudskih resursa za potrebe organizacije • objasni značaj informacionih tehnologija za savremeno poslovanje	menadžer) • Osnovna znanja o upravljanju i liderstvu - demokratski stil, centralizovan, lisefer.. • Menadžment usluga proizvodnje - upravljanje proizvodnim resursima, upravljanje sirovinama i poluproizvodima, upravljanje proizvodnim procesom) • Informacione tehnologije u poslovanju (poslovni informacioni sistemi, internet, intranet i ekstranet u poslovanju, elektronsko poslovanje, elektronska trgovina,	istraživanje tržišta po nastavnikovim uputstvima Grupe učenika u posetama malim preduzećima informišu se o načinu pravljenja ponude i samostalno prave ponudu za primer njihovog preduzeća • **Upravljanje i organizacija:** određen broj časova prema izboru nastavnika u informatičkom kabinetu Davati uputstva učenicima gde i kako da dođu do neophodnih informacija. Koristiti sajtove za prikupljanje informacija (www.apr.sr.gov.yu, www.sme.sr.gov.yu; www.mspbg

			itd.)	.co.yu...). Poseta socijalnim partnerima na lokalnom nivou (opština, filijale Nacionalne službe za zapošljavanje, Regionalne agencije za razvoj malih i srednjih preduzeća i sl.) • **Učenički projekt - prezentacija poslovnog plana:** Pozvati na jedan čas gosta - preduzetnika za procenu biznis plana. U prezentaciji koristiti sva raspoloživa sredstva za vizualizaciju Preporuka je da se tema "Učenički projekt - izrada i prezentacija poslovnog plana"
Pravni okvir za osnivanje i funkcionisanje delatnosti	• Upoznavanje sa pravnim okvirom za osnivanje i funkcionisanje delatnosti	• izabere najpovoljniju organizacionu i pravnu formu organizovanja delatnosti • prikupi informacije koje su potrebne za uspešno vođenje posla • samostalno sačini ili popuni poslovnu dokumentaciju (CV, poslovna pisma, molbe, zapisnik, obrasci...)	• Zakonske forme organizovanja delatnosti • Institucije i infrastruktura za podršku preduzetništvu	
Ekonomija poslovanja	• Upoznavanje učenika sa finansijskim aspektima preduzeća / radnje	• planira proizvodnju i troškove za sopstveni biznis • klasifikuje troškove preduzeća i	• Struktura troškova (fiksni i varijabilni troškovi) i prag rentabilnosti • Prihodi i gubici • Prikupljanje	

		izračuna prag rentabilnosti • sastavi finansijske izveštaje u najjednostavnijoj formi (bilans stanja, bilans uspeha i tok gotovine preduzeća); • prikupi informacije potrebne za proizvodni i finansijski plan i o izvorima finansiranja; • prezentuje određeni deo plana proizvodnje/ finansijskog plana	potrebnih podataka na terenu i njihova prezentacija osnovne elemente i organizacioni plan za sopstvenu biznis ideju	započne prilikom obrađivanja teme "Procena poslovnih ideja". Na ovaj način predavač može da integriše učenički projekt tokom narednih tema predmeta. **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: 1. praćenje ostvarenosti ishoda 2. testove znanja 3. testove praktičnih veština **<u>Okvirni broj časova po temama</u>** • Preduzetništvo i preduzetnik **10 časova** • Razvijanje i procena poslovnih ideja, marketing plan **14 časova vežbi** • Upravljanje i organizacija
Učenički projekt - prezentacija	• Osposobljavanje učenika veštini prezentacije	• izradi jednostavan poslovni	• Izrada celovitog biznis plana za	

poslovnog plana	poslovnog plana	plan (deo poslovnog plana) prema usvojenoj poslovnoj ideji • prezentuje poslovni plan (deo) u okviru svoje timske uloge	sopstvenu biznis ideju • Prezentacija pojedinačnih/grupnih biznis planova i diskusija	**10 časova** • Pravni okvir za osnivanje i funkcionisanje delatnosti **12 časova** • Ekonomija poslovanja **12 časova** • Učenički projekt - prezentacija poslovnog plana **10 časova**

PREPORUČENA LITERATURA ZA REALIZACIJU PREDMETA

1 .P. F. Draker, (Peter F. Drucker) Inovacije i preduzetništvo, Privredni pregled, Beograd, 1991.
2. P. F. Draker, (Peter F. Drucker) Moj pogled na menadžment, Adižas, Novi Sad, 2003.
3. F. Kotler Kako kreirati, ovladati i dominirati tržištem, Adižas, Novi Sad, 2003.
4. T. Radovanović, Osnivanje i vođenje malog biznisa, Nacionalna služba za zapošljavanje, Beograd, 2003.
5. Sajtovi: www.apr.sr.gov.yu , www.sme.sr.gov.yu; www.mspbg.co.yu

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA

1. Svi opšte stručni predmeti i stručni moduli

Naziv modula:	**ELEKTRIČNE INSTALACIJE I OPREMA M1**
Trajanje modula:	**64 časa**
Razred:	**prvi**

CILJEVI MODULA	**ISHODI MODULA** Po završetku modula učenik će biti u stanju da:	**PREPORUČENI SADRŽAJI MODULA**	**NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA**
Osposobljavanje učenika za povezivanje elektro instalacija na	1. navede vrste i konstruktivne elemente električnih	• Električni kablovi sa bakarnim provodnicima,	• Na početku modula učenike upoznati sa

telekomunikacione uređaje, merenja, otklanjanje smetnji i kvarova na elektro instalacijama i za povezivanje akumulatora i akumulatorskih baterija	kablova sa bakarnim provodnicima 2. priprema alat i materijal za obradu i povezivanje električnih kablova 3. obrađuje i povezuje električne kablove na telekomunikaci onu (u daljem tekstu: TK) opremu i uređaje 4. objasni vrste i ulogu elektro opreme i uređaja u objektu 5. povezuje električne kablove na električnu opremu i uređaje u objektu 6. ispita ispravnost monofazne i trofazne električne mreže 7. objasni vrste i uzroke pojave smetnji i kvarova na električnim instalacijama 8. otkloni smetnje i kvarove na električnim instalacijama	vrste i konstrukcioni elementi • Materijali za izolaciju električnih provodnika i kablova • Električne i prenosne karakteristike instalacionih električnih kablova • Oprema i uređaji za električne instalacije: razvodni ormani, osiguračke table, fido sklopke, osigurači, prekidači, utikači ..... • Projekat elektro instalacija objekta • Standardi i propisi za iradu električnih instalacija, proračun opterećenja i odabir kablova i opreme • Merna oprema i instrumenti za merenja na električnim instalacijama • Merne metode za merenje smetnji i	ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. • Nedeljni prikaz broja časova dat je u gantogramu. **<u>Oblici nastave</u>** Modul se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **praktična nastava (64 časa)** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** Odeljenje se deli na 2 grupe prilikom realizacije: • praktične nastave **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Praktična nastava se realizuje u kabinetima za praktičnu nastavu iz TK **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • Teorijski deo nastave se

	9. izvrši merenja na električnim instalacijama 10. objasni vrste i konstrukciju akumulatora i akumulatorskih baterija 11. ispita ispravnost akumulatora i akumulatorskih baterija 12. pripremi alat i materijal za zamenu akumulatorskih ćelija i formiranje akumulatora i akumulatorskih baterija 13. izvrši zamenu akumulatorskih ćelija i formira akumulatore i akumulatorske baterije 14. izvrši punjenje akumulatora i akumulatorskih baterija 15. meri napon i kapacitet akumulatora i akumulatorskih baterija 16. objasni sistem neprekidnog napajanja TK uređaja i prebacivanje sa osnovnog na rezervno napajanje.	pronalaženje mesta i vrste kvara na električnim instalacijama • Alat i materijal za obradu i povezivanje električnih kablova • Akumulatori i akumulatorske baterije • Ispravljači za punjenje akumulatora i akumulatorskih baterija • Alat i materijal za formiranje akumulatora i akumulatorskih baterija • Sklopke za prebacivanje sa osnovnog na rezervno napajanje • Standardi i propisi za proračun kapaciteta i odabir vrste akumulatora i akumulatorskih baterija	realizuje u okviru praktične nastave u obimu od **24 časa** kao uvodni deo u modul i svaku praktičnu vežbu **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: 1. praćenje ostvarenosti ishoda 2. testove znanja 3. testove praktičnih veština

PREPORUČENA LITERATURA

1. Telekomunikacioni kablovi (konstrukcija, eksploatacija, održavanje) autori - S. Ristić, P. Ristić, L. Ristić, Beograd, 2003.
2. Telekomunikacioni kablovi autor - Velimir Šćepanović, Beograd 2003.
3. Uputstvo za izradu EL. instalacija - EPS grupa autora
4. Uputstvo za izradu TK instalacija - ZJPTT grupa autora
5. Uputstvo za rad sa elektrohemijskim izvorima el. energije. TOC VS
6. Katarina Milanović i Goran Stojković, *Telekomunikacioni vodovi za drugi razred elektrotehničke škole,* Zavod za udžbenike, Beograd

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA / MODULIMA

1. Osnovi elektrotehnike

Naziv modula:	**TELEKOMUNIKACIONE INSTALACIJE I OPREMA M2**
Trajanje modula:	**116 časova**
Razred:	**prvi**

CILJEVI MODULA	**ISHODI MODULA** Po završetku modula učenik će biti u stanju da:	**PREPORUČENI SADRŽAJI MODULA**	**NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA**
Osposobljavanje učenika za obradu, razbrajanje, povezivanje, lemljenje instalacionih kablova i provodnika i montažu instalacione opreme	1. navede vrste i konstruktivne elemente instalacionih kablova i provodnika 2. pripremi alat i materijal za obradu i povezivanje instalacionih kablova na reglete i konektore 3. obradi instalacione kablove, razbroji i poveže na reglete i konektore,	• Instalacioni provodnici i kablovi sa bakarnim provodnicima, koaksijalni kablovi, vrste i konstrukcioni elementi • Materijali za izolaciju instalacionih provodnika i kablova • Električne i prenosne karakteristike instalacionih kablova i provodnika • Oprema i	• Na početku modula učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. • Nedeljni prikaz broja časova dat je u gantogramu. **<u>Oblici nastave</u>** Modul se realizuje kroz sledeće oblike

	upucavanjem i konektovanjem 4. nastavlja i zalemi instalacione provodnike i kablove na reglete i vrši pletenje žične forme 5. objasni vrste i ulogu instalacione opreme i uređaja 6. objasni vrste i uloge osiguranja i uzemljenja telefonske instalacije, opreme i uređaja 7. montira instalacionu opremu i električno osiguranje opreme i uređaja 8. izradi telefonsku instalaciju za 3TF priključak 9. objasni vrste i uzroke pojave smetnji i kvarova na telefonskim instalacijama 10. ispita telefonsku instalaciju i otkloni smetnje i kvarove 11. izvrši ranžiranje	uređaji za telefonske instalacije - razvodni, uvodni i izvodni ormani, osigurački slogovi, osigurači, uzemljivači, reglete KRONE i ostalo • Višepinski i BNC konektori (konektori za koaksijalne kablove) • Specijalna kliješta za obradu kablova i konektovanje • Alat za upucavanje provodnika u reglete • Lemilice, univerzalni instrument i ostali instalacioni alat • Mikro telefonska (MT) kombinacija, tester za konektovane kablove, ispitivač provodnosti (pile) • Standardi i propisi za izradu telefonskih instalacija, telekomunikacionu opremu i	nastave: • **praktična nastava (116 časova)** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** Odeljenje se deli na 2 grupe prilikom realizacije: • praktične nastave **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Praktična nastava se realizuje u kabinetima za praktičnu nastavu iz TK **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • Teorijski deo nastave se realizuje u okviru praktične nastave u obimu od **24 časa** kao uvodni deo u modul i svaku praktičnu vežbu **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: 1. praćenje

	u ormanima koncentracije 12. završava telekomunikacione kablove u ormanima koncentracije 13. izradi i poveže zaštitno uzemljenje na opremu.	osiguranje telefonskih uređaja i opreme	ostvarenosti ishoda 2. testove znanja 3. testove praktičnih veština

PREPORUČENA LITERATURA

1. Telekomunikacioni kablovi (konstrukcija, eksploatacija, održavanje) autori - S. Ristić, P. Ristić, L. Ristić, Beograd, 2003.
2. Telekomunikacioni kablovi autor - Velimir Šćepanović, Beograd 2003.
3. Uputstvo za izradu TK instalacija - ZJPTT grupa autora
4. Katarina Milanović i Goran Stojković, *Telekomunikacioni vodovi za drugi razred elektrotehničke škole,* Zavod za udžbenike, Beograd, 2007.
5. Katalozi za opremu i uređaje za TK instalacije (KRONE...)

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA / MODULIMA

1. Osnovi elektrotehnike
2. TK mreže sa žičnim vodovima
3. Optičke TK mreže

Naziv modula:	**ELEKTRONSKE KOMPONENTE M3**
Trajanje modula:	**116 časova**
Razred:	**prvi**

CILJEVI MODULA	ISHODI MODULA Po završetku modula učenik će biti u stanju da:	PREPORUČENI SADRŽAJI MODULA	NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA
Osposobljavanje učenika za ispitivanje, lemljenje i zamenu elektronskih komponenti,	1. navede i objasni vrste, karakteristike, ulogu i praktičnu primenu pasivnih elektronskih komponenata u	• Otpornici - vrste prema vrednosti, snazi, vrsti materijala, konstrukciji • Promenljivi	• Na početku modula učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave /

korišćenje kataloga, ispitivanje smetnji i popravku analognih telefonskih aparata	electričnim kolima 2. izvrši očitavanje vrednosti i izmeri otpornost i ispravnost pasivnih elektronskih komponenti 3. objasni i navede vrste, karakteristike, ulogu i praktičnu primenu aktivnih elektronskih komponenata u elektronskim kolima 4. odredi vrstu, tip tranzistora i diode i njihove elkektrode i ispravnost merenjem 5. navede i objasni vrste, karakteristike, ulogu i praktičnu primenu integralnih kola, mikrofona, slušalica i ostalih komponenti u elektronskim kolima telekomunikacionih (u daljem tekstu: TK) uređaja 6. ispita ispravnost mikrofona, slušalica i ostalih komponenti elektronskih kola TK uređaja merenjem	otpornici • Nelinearni otpornici • Očitavanje vrednosti otpora pomoću boja i merenje otpornosti unimerom • Blok i elektrolitski kondenzatori - očitavanje vrednosti i ispitivanje ispravnosti kondenzatora univerzalnim instrumentom • Kalemovi i transformatori - vrste, njihova primena, ispitivanje ispravnosti • Diode - vrste, princip rada, ispitivanje ispravnosti, određivanje A i K unimerom • Grecov ispravljač - vrste njegova primena i ispitivanje ispravnosti • Tranzistori - vrste, princip rada, određivanje tipa tranzistora i njegovih elektroda B, E, C i ispitivanje ispravnosti	učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. • Nedeljni prikaz broja časova dat je u gantogramu. **<u>Oblici nastave</u>** Modul se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **praktična nastava (116 časova)** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** Odeljenje se deli na 2 grupe prilikom realizacije: • praktične nastave **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Praktična nastava se realizuje u kabinetima za praktičnu nastavu iz TK **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • Teorijski deo nastave se realizuje u okviru praktične

	7. izvrši lemljenje elektronskih komponenata na štampane ploče i njihovo odlemljavanje 8. navede i objasni osnovne komponente analognog telefonskog aparata i njihovu ulogu u procesu telekomunikacija 9. ispita ispravnost delova analognog telefonskog aparata 10. zameni ili popravi neispravne delove analognog telefonskog aparata 11. objasni princip rada analognog telefonskog aparata 12. ispita ispravnost analognog telefonskog aparata i pronađe smetnje i kvarove na automatskom telefonskom aparatu.	• Integralna kola, mikrofoni, slušalice i ostale elektronske komponente • Lemilice i specijalni nastavci za lemljenje i odlemljivanje integralnih kola, univerzalni instrumenti i elektroničarski alat • Katalozi za elektronske komponente • Analogni telefonski aparati	nastave u obimu od **42 časa** kao uvodni deo u modul i svaku praktičnu vežbu **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: 1. praćenje ostvarenosti ishoda 2. testove znanja 3. testove praktičnih veština

PREPORUČENA LITERATURA

1. Ratko Opačić, *Elektronika 1 za drugi razred elektrotehničke škole,* Zavod za udžbenike, Beograd
2. Stojan Ristić, *Pasivne elektronske komponente*, Naučna knjiga Beograd, 1989.

3. Osnovi telefonije i telegrafije za 2. razred elektrotehničkih škola autor D. Šeguljev, 1995.
4. Elektronske komponente i sastavni delovi, Tehnička knjiga, Zagreb
5. Katalozi pasivnih i aktivnih komponenata (RCA, INTEL, EI, RIZ)

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA / MODULIMA

1. Osnovi elektrotehnike
2. Elektronika
3. Svi praktični moduli

Naziv modula:	**ŠTAMPANE PLOČE M4**
Trajanje modula:	**72 časa**
Razred:	**drugi**

CILJEVI MODULA	**ISHODI MODULA** Po završetku modula učenik će biti u stanju da:	**PREPORUČENI SADRŽAJI MODULA**	**NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA**
Osposobljavanje učenika za projektovanje, izradu, puštanje u rad, ispitivanje i otklanjanje kvarova na štampanim pločama	1. uradi specifikaciju potrebnih komponenti iz kataloga na osnovu date električne šeme 2. koristi softver za projektovanje štampanih ploča 3. kreira optimalno rešenje projekta štampane ploče 4. objasni idejno rešenje projekta	• Električne šeme elektronskih kola • Elektronske komponente - pasivne i aktivne, karakteristike i praktična primena • Katalozi za elektronske komponente • Izbor potrebnih komponenata sa električne šeme pomoću kataloga • Aplikativni softver za projektovanje štampanih ploča • Pertinaks ploča za izradu štampane ploče • Tehnološki postupak izrade štampanih ploča • Načini ispitivanja	• Na početku modula učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. • Nedeljni prikaz broja časova dat je u gantogramu. **<u>Oblici nastave</u>** Modul se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **praktična nastava (60 časova)** • **nastava u bloku (12**

	štampane ploče 5. opiše tehnološki postupak izrade štampane ploče 6. napravi štampanu ploču na osnovu projekta 7. ispita ispravnost veza na štampanoj ploči 8. montira (zalemi) komponente na štampanu ploču 9. izabere odgovarajuće instrumente za ispitivanje štampanih ploča 10. priključi napajanje štampane ploče i izvrši oživljavanje štampane ploče 11. izvrši merenja na ključnim tačkama štampane ploče	ispravnosti veza na štampanoj ploči • Postupak lemljenja i pribor za lemljenje i odlemljivanje komponenata • Instrumenti za ispitivanja komponenata i veza na pločama (univerzalni instrumenti, signal generator, osciloskop, izvori napajanja) i oživljavanje štampane ploče • SMD tehnologija • Proces serijske proizvodnje • Mere zaštite na radu • Propisani standardi za izradu štampanih ploča	**časova)** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** Odeljenje se deli na 2 grupe prilikom realizacije: • praktične nastave • nastave u bloku **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Praktična nastava se realizuje u računarskom kabinetu i kabinetu za praktičnu nastavu iz TK • Nastava u bloku se realizuje u preduzećima **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • Ishodi broj 5, 6, 13 i 14 realizuju se u okviru blok nastave u trajanju od 12 časova. • Teorijski deo nastave se odnosi na uvodne informacije koje se daju učeniku pre početka rada u računarskom

	12. otkloni greške i kvarove na štampanoj ploči 13. objasni postupak montaže SMD komponenata 14. opiše proces serijske proizvodnje štampanih ploča.		kabinetu i kabinetu praktične nastave u obimu od **16 časova** • Nivo složenosti električne šeme prilagoditi predznanju učenika • U zavisnosti od mogućnosti koristiti neki od novijih softvera za projektovanje štampanih ploča • U okviru blok nastave učenik se upoznaje sa procesom serijske proizvodnje i montažom SMD komponenata u odgovarajućim preduzećima • Na kraju blok nastave učenici pišu izveštaj. **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: 1. praćenje ostvarenosti ishoda 2. testove znanja 3. testove praktičnih veština 4. samostalni praktični rad

PREPORUČENA LITERATURA

1. Tehnologija izrade jednoslojne i višeslojne štampe - izdaje Simens - Centar za obuku Simens Zemun, Radoja Dakića 7
2. Aplikativni softver za izradu štampe
3. Postupak ispitivanja štampanih ploča, testeri i uputstvo za rad, izdaje Simens - Centar za obuku Simens Zemun, Radoja Dakića 7
4. Elektronske komponente i sastavni delovi, Tehnička knjiga, Zagreb
5. Katalozi pasivnih i aktivnih komponenata (RCA, INTEL, EI, RIZ)

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA / MODULIMA

1. Osnovi elektrotehnike
2. Elektronika
3. Svi praktični moduli

Naziv modula:	**TELEKOMUNIKACIONE MREŽE SA ŽIČNIM VODOVIMA M5**
Trajanje modula:	**96 časova**
Razred:	**drugi**

CILJEVI MODULA	**ISHODI MODULA** Po završetku modula učenik će biti u stanju da:	**PREPORUČENI SADRŽAJI MODULA**	**NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA**
Osposobljavanje učenika za izradu telekomunikacione mreže, merenja i otklanjanje smetnji i kvarova na žičnim telekomunikacionim vodovima	1. objasni vrste i konstruktivne elemente telekomunikacionih (u daljem tekstu: TK) kablova sa bakarnim provodnicima 2. pripremi alat i materijal za nastavljanje i završavanje punjenih nisko frekventnih simetričnih kablova (gm) 3. nastavlja punjene nisko	• Telekomunikacioni (u daljem tekstu: TK) kablovi sa bakarnim provodnicima - vrste i konstrukcioni elementi • Materijali za izolaciju provodnika i kablova • Električne i prenosne karakteristike žičnih TK vodova • Prenos električnih signala po simetričnim paricama TK kablova	• Na početku modula učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. • Nedeljni prikaz broja časova dat je u gantogramu. **<u>Oblici nastave</u>**

	frekventne simetrične kablove (gm) u distributivnoj i pristupnoj mreži (3 m alatom) 4. završava punjene nisko frekventne simetrične kablove (gm) na spoljnom i unutrašnjem kablovskom izvodu, kablovskom i glavnom razdelniku 5. ispita ispravnost izrađene kablovske TK mreže 6. objasni vrste i uzroke pojave smetnji na žičnim TK vodovima 7. otkloni smetnje i kvarove na izrađenoj kablovskoj TK mreži 8. objasni električne i prenosne karakteristike žičnih TK kablova i prenos signala žičnim TK	• Međusobni uticaji elemenata TK kabla • Spoljnji uticaji na TK kablove • Smetnje i kvarovi na žičnim TK vodovima • Merne metode za merenja električnih i prenosnih karakteristika i pronalaženje mesta i vrste kvara na žičnim TK vodovima • Merna oprema i instrumenti za merenja na žičnim TK vodovima - merni mostovi, reflektometar (TDR), tragač kabla (KMT) • Alat i materijal za obradu i nastavljanje žičnih TK kablova • Standardi i propisi za izgradnju TK mreža	Modul se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **praktična nastava (66 časova)** • **nastava u bloku (30 časova)** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** Odeljenje se deli na 2 grupe prilikom realizacije: • praktičnog rada • nastave u bloku **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Praktična nastava se realizuje u kabinetima praktične nastave za TK • Nastava u bloku se realizuje u preduzećima **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • Ishodi 12, 13, 14, 15,

	vodovima 9. pripremi mernu opremu za merenja na žičnim TK vodovima, baždarenje i podešavanje instrumenata 10. objasni merne metode za merenje na žičnim TK vodovima 11. izvrši merenja električnih i prenosnih karakteristika žičnih TK vodova 12. odredi mesto i vrstu kvara pomoću uravnoteženih mernih mostova merenjem 13. odredi mesto i vrstu kvara pomoću reflektometra (TDR) merenjem 14. odredi trasu, dubinu i tačnu indentifikaciju položenog TK kabla pomoću tragača kabla (KMT) 15. odredi mesto kvara		16 i 17 realizuju se u okviru **blok nastave u trajanju od 30 časova.** • Teorijski deo nastave se realizuje u okviru praktične nastave u obimu od **24 časa** kao uvodni deo u modul i svaku praktičnu vežbu **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: 1. praćenje ostvarenosti ishoda 2. testove znanja 3. testove praktičnih veština

	tragačem kabla 16. pripremi alat i materijal za otklanjanje smetnji i kvarova na žičnim TK vodovima 17. otkloni smetnje i kvarove na žičnim TK vodovima.		

PREPORUČENA LITERATURA

1. Telekomunikacioni kablovi (konstrukcija, eksploatacija, održavanje) autori: S. Ristić, P. Ristić, L. Ristić, Beograd, 2003.
2. Telekomunikacioni kablovi, autor - Velimir Šćepanović, Beograd 2003.
3. KABLOVI, dijagnostika kvarova, autor Svetislav Ristić - Tehnička knjiga, Beograd 1987.
4. Uputstvo za izradu Vazdušnih i Kablovskih TK linija - ZJPTT grupa autora
5. Katarina Milanović i Goran Stojković, *Telekomunikacioni vodovi za drugi razred elektrotehničke škole,* Zavod za udžbenike, Beograd, 2007.

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA / MODULIMA

1. Osnovi elektrotehnike
2. Tehnika analognog prenosa
3. Tehnika digitalnog prenosa
4. Sa svim modulima

Naziv modula:	**STACIONARNI SISTEM ZA DETEKCIJU POŽARA M6**
Trajanje modula:	**64 časa**
Razred:	**drugi**

CILJEVI MODULA	**ISHODI MODULA** Po završetku modula učenik će biti u stanju da:	**PREPORUČENI SADRŽAJI MODULA**	**NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA**
Osposobljavanj	1. objasni princip	• Prospektni materijal o	• Na početku

e učenika za izradu instalacija, montažu detektora, signalno komandne centrale i signalno alarmnih uređaja, testiranje opreme i uređaja programiranje, puštanje u rad i održavanje stacionarnih sistema za detekciju požara	rada sistema za detekciju požara 2. pripremi alat, opremu i materijal prema projektu sistema za detekciju požara za određeni objekat 3. objasni vrste signala, obradu i prenos signala od detektora do signalno komandne centrale 4. montira detektore požara u objektu prema projektu 5. montira ručne javljače požara u objektu i van objekta prema projektu 6. objasni principe rada detektora 7. montira zvučne i optičke signalne uređaje u objektu i van objekta 8. postavi instalaciju sistema za	vrstama detektora, opisom i principima rada • Materijal i oprema za izradu instalacije stacionarnog sistema za detekciju požara • Alat i instrumenti za montažu, ispitivanje i testiranje sistema • Termodiferencionalni detektori • Termomaksimalni detektori • Foto elektronski detektori dima • Jonizacioni detektori dima • Ručni javljači požara • Zvučni signalni uređaji • Svetlosni signalni uređaji • Mikroprocesorska signalno komandna centrala • Programski paketi i vrste medija prenosa alarmnog signala na daljinu • Standardi i propisi za montažu i instaliranje opreme i uređaja stacionarnih sistema za detekciju požara	modula učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. • Nedeljni prikaz broja časova dat je u gantogramu. **<u>Oblici nastave</u>** Modul se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **praktična nastava (52 časa)** • **nastava u bloku (12 časova)** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** Odeljenje se deli na 2 grupe prilikom realizacije: • praktične nastave • nastave u bloku **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Praktična

	detekciju požara prema projektu (strukturno kabliranje) 9. ispita ispravnost izrađene instalacije 10. otkloni greške i kvarove na instalaciji 11. montira signalno komandnu (mikroprocesorsku) centralu sistema za detekciju požara 12. poveže osnovno i rezervno napajanje sistema 13. programira servise signalno komandne centrale 14. ispita ispravnost centrale i pojedinačnih uređaja u okviru sistema 15. otkloni nedostatke na pojedinačnim uređajima 16. izvrši završno testiranje i ispitivanje kompletnog sistema pre puštanja u rad		nastava se realizuje u kabinetima praktične nastave za TK • Nastava u bloku se realizuje u preduzećima **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • Ishodi 4, 5, 7, 11, 13 i 19 realizuju se u okviru **blok nastave u trajanju od 12 časova.** • Teorijski deo nastave se realizuje u okviru praktične nastave u obimu od **14 časova** kao uvodni deo u modul i svaku praktičnu vežbu **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: 1. praćenje ostvarenosti

	17. otkloni neispravnosti u radu sistema 18. pušta sistem u rad 19. integriše montirani sistem sa centralnim sistemom gradske vatrogasne brigade.		ishoda 2. testove znanja 3. testove praktičnih veština

PREPORUČENA LITERATURA

1. Uputstvo proizvođača za instaliranje i integrisanje sistema protivpožarne zaštite
2. Katalog proizvođača, konstrukcija opis rada senzora protivpožarne zaštite
3. Uputstvo za integraciju, programiranje, puštanje u rad i održavanje protivpožarnih sistema

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA / MODULIMA

1. Moduli Sistema zaštite objekata i prostora
2. Elektronika
3. Sistemi prenosa

Naziv modula:	**SISTEM ZA KONTROLU NEOVLAŠĆENOG PRISTUPA M7**
Trajanje modula:	**64 časa**
Razred:	**drugi**

CILJEVI MODULA	**ISHODI MODULA** Po završetku modula učenik će biti u stanju da:	**PREPORUČENI SADRŽAJI MODULA**	**NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA**
Osposobljavanje učenika za izradu instalacija, montažu detektora, signalno	1. objasni princip rada sistema za kontrolu neovlašćenog pristupa 2. pripremi alat, opremu i	• Tehnička dokumentacija sa uputstvom za montažu, ispitivanje, programiranje sistema za kontrolu	• Na početku modula učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave /

komandne centrale i signalno alarmnih uređaja, testiranje opreme i uređaja, programiranje, puštanje u rad i održavanje sistema za kontrolu neovlašćenog pristupa	materijal prema projektu za sistem za kontrolu neovlašćenog pristupa za određeni objekat 3. montira PIR (infra crvene) i MW (mikrotalasne) detektore u objektu prema projektu 4. montira magnetne kontakte vrata i prozora, kasa i sefova u objektu prema projektu 5. montira mikrofonske (akustične senzore, detektore loma stakla i detektore vibracija u objektu prema projektu 6. montira panik tastere, zvučne i optičke signalne uređaje u objektu i van objekta 7. objasni princip rada detektora i senzora, vrste signala detekcije, prenos i	neovlašćenog pristupa • Materijal i oprema za izradu instalacije sistema za kontrolu neovlašćenog pristupa • Alat i instrumenti za montažu, ispitivanje i testiranje sistema • PIR (infra crveni) detektori - senzori • MW (mikrotalasni) detektori - senzori • Magnetni kontakti (MUK) za vrata i prozore • Akustični senzor loma stakla • Detektori vibracija • Senzori za kase i sefove • Panik tasteri • Zvučni signalni uređaji • Svetlosni signalni uređaji • Mikroprocesorska signalno komandna alarmna centrala sa više zona • Transformatori i akumulatorske baterije za napajanje alarmne centrale i detektora • Programiranje montiranog sistema za kontrolu neovlašćenog pristupa sa centralnim sistemima • Standardi i propisi za montažu i instaliranje sistema	učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. • Nedeljni prikaz broja časova dat je u gantogramu. **<u>Oblici nastave</u>** Modul se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **praktična nastava (52 časa)** • **nastava u bloku (12 časova)** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** Odeljenje se deli na 2 grupe prilikom realizacije: • praktične nastave • nastave u bloku **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Praktična nastava se realizuje u kabinetima praktične nastave za TK • Nastava u bloku se realizuje u

	obradu signala detekcije 8. izradi instalaciju sistema za kontrolu neovlašćenog pristupa prema projektu 9. ispita ispravnost izrađene instalacije 10. otkloni greške i kvarove na instalaciji 11. objasni princip rada signalno komandne centrale sistema i objasni njene mogućnosti u sistemu centralizovanog sistema za kontrolu neovlašćenog pristupa 12. montira i instalira signalno komandnu (mikroprocesorsku) alarmnu centralu sistema za kontrolu neovlašćenog pristupa 13. poveže glavno i rezervno napajanje sistema 14. programira servise	za kontrolu neovlašćenog pristupa	preduzećima **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • Ishodi 8, 14, 15, 17, 18, 20 realizuju se u okviru **blok nastave u trajanju od 12 časova** • Teorijski deo nastave se realizuje u okviru praktične nastave u obimu od **14 časova** kao uvodni deo u modul i svaku praktičnu vežbu **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: 1. praćenje ostvarenosti ishoda 2. testove znanja 3. testove praktičnih veština

	signalno komandne centrale 15. ispita ispravnost centrale i pojedinačnih uređaja, detektora u okviru sistema 16. otkloni uočene nedostatke na pojedinačnim uređajima 17. izvrši završno testiranje i ispitivanje kompletnog sistema pre puštanja u rad 18. otkloni neispravnosti u radu sistema 19. pušta sistem u rad 20. integriše montirani sistem sa centralnim sistemom gradskog MUP-a, ili firmom za centralni nadzor i obezbeđenje objekata i prostora.		

PREPORUČENA LITERATURA

1. Uputstvo proizvođača za instaliranje i integrisanje sistema za kontrolu neovlašćenog pristupa
2. Katalog proizvođača, konstrukcija opis rada senzora sistema za kontrolu neovlašćenog pristupa

3. Uputstvo za integraciju, programiranje, puštanje u rad i održavanje sistema za kontrolu neovlašćenog pristupa

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA / MODULIMA

1. Moduli Sistema zaštite objekata i prostor
2. Elektronika
3. Sistemi prenosa

Naziv modula:	**OPTIČKE TELEKOMUNIKACIONE MREŽE M8**
Trajanje modula:	**96 časova**
Razred:	**treći**

CILJEVI MODULA	**ISHODI MODULA** Po završetku modula učenik će biti u stanju da:	**PREPORUČENI SADRŽAJI MODULA**	**NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA**
Osposobljavanje učenika za izradu telekomunikacione mreže, merenja i otklanjanje smetnji i kvarova na optičkim telekomunikacionim vodovima	1. objasni konstrukciju optičkog vlakna i optičkog kabla i vrste vlakana prema modu prostiranja 2. pripremi alat i materijal za nastavljanje i završavanje optičkih kablova 3. nastavlja i završava optičke kablove splajsovanjem i nabacivanjem na konektore 4. objasni princip	• Tehnika optičkih komunikacija - refleksija, odbijanje svetlosti, prelamanje svetlosti, totalna unutrašnja refleksija • Konstrukcija optičkog vlakna i optičkog kabla • Vrste optičkih vlakana prema modu prostiranja • Optičke karakteristike - numerički otvor, funkcija prenosa, slabljenje i uzroci slabljenja, disperzija, propusni opseg • Principijelan sastav i način rada optičke	• Na početku modula učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. • Nedeljni prikaz broja časova dat je u gantogramu. **<u>Oblici nastave</u>** Modul se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **praktična nastava (66 časova)** • **nastava u bloku (30**

	prenosa signala i način rada optičke veze preko optičkih kablova 5. objasni karakteristiku slabljenja optičkog vlakna i ukupnu karakteristiku slabljenja i gubitke signala u optičkom vlaknu zbog savijanja kabla 6. objasni metode merenja slabljenja na optičkim kablovima 7. izvrši merenja slabljenja optičkih vlakana tehnikom direktnog merenja 8. izvrši merenja optičkih vlakana tehnikom povratnog rasejanja pomoću optičkih reflektometara u	veze po optičkim kablovima • Monitoring sistemi za neprekidnu kontrolu stanja optičke veze • Smetnje i kvarovi na optičkim vlaknima • Gubici signala u optičkom vlaknu zbog savijanja kabla • Merna oprema i instrumenti za merenja na optičkim telekomunikacionim (*****u daljem tekstu: TK) kablovima, optički reflektometar (OTDR) • Merne metode za merenje na optičkim TK vodovima • Splajser i prateći alat i materijal za obradu i nastavljanje optičkih kablova • Otklanjanje smetnji na optičkim TK vodovima • Standardi i propisi za izgradnju optičke TK mreže	**časova)** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** Odeljenje se deli na 2 grupe prilikom realizacije: • praktične nastave • nastave u bloku **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Praktična nastava se realizuje u kabinetima praktične nastave za TK • Nastava u bloku se realizuje u preduzećima **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • Ishodi 3, 7, 8, 9 i 10 realizuju se u okviru **blok nastave u trajanju od 30 časova** • Teorijski deo nastave se realizuje u okviru praktične nastave u obimu od **36 časova** kao

	vremenskom domenu (OTDR) 9. pripremi alat i materijal za otklanjanje smetnji i kvarova na optičkim kablovima 10. otkloni smetnje i kvarove na optičkim kablovima.		uvodni deo u modul i svaku praktičnu vežbu **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: 1. praćenje ostvarenosti ishoda 2. testove znanja 3. testove praktičnih veština

PREPORUČENA LITERATURA

1. Telekomunikacioni kablovi (konstrukcija, eksploatacija, održavanje) autori: S. Ristić, P. Ristić, L. Ristić, Beograd, 2003.
2. Telekomunikacioni kablovi, autor - Velimir Šćepanović, Beograd 2003.
3. KABLOVI, dijagnostika kvarova, autor - Svetislav Ristić - Tehnička knjiga, Beograd 1987.
4. Uputstvo za izradu Vazdušnih i Kablovskih TK linija - ZJPTT grupa autora
5. Katarina Milanović i Goran Stojković, *Telekomunikacioni vodovi za drugi razred elektrotehničke škole,* Zavod za udžbenike, Beograd, 2007.
6. Branislav Đurić, Optoelektronske telekomunikacije, Telefonkabl, Beograd, 1998.
7. Osnovi optoelektronskih komunikacija, autor A. Maričić

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA / MODULIMA

1. Osnovi elektrotehnike
2. Tehnika analognog prenosa
3. Tehnika digitalnog prenosa
4. Sa svim modulima

Naziv modula:	**KOMUTACIONI SISTEMI M9**
Trajanje modula:	**144 časa**
Razred:	**treći**

CILJEVI MODULA	**ISHODI MODULA** Po završetku modula učenik će biti u stanju	**PREPORUČENI SADRŽAJI MODULA**	**NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA**

	da:		
Osposobljavanje učenika za analizu rada komutacionih sistema i primenu aplikativnog softvera za praćenje njihovih funkcija i obradu korisničkih zahteva	1. objasni model jednostavne digitalne telefonske mreže 2. objasni osnovnu blok šemu telefonske centrale 3. objasni funkcije centrale 4. objasni osnovne karakteristike telefonske veze 5. objasni osnovne karakteristike korisničke linije i korisničkog interfejsa 6. navede i objasni raspoložive tonske signale sa njihovim tehničkim karakteristikama i značenjem 7. objasni princip vremenske i prostorne komutacije 8. objasni osnovne principe rada digitalnih komutacionih sistema u eksploataciji 9. uradi testove ispravnosti primenom aplikativnog	• Model jednostavne digitalne telefonske mreže • Hijerarhija u telefonskoj mreži (rang centrale) • Osnovna blok šema telefonske centrale • Funkcije centrale • Telefonske veze i etape lokalne veze • Korisnička linija i korisnički interfejs • Komutacija kao proces • Oblici organizacije komutacionih polja • Osnove digitalne komutacije • Blok šema digitalnog prenosnika • Digitalni komutacioni sistem u eksploataciji. • Funkcije komutacionog sistema (signalizacija, sinhronizacija, tarifiranje, saobraćaj, statistika)	• Na početku modula učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. • Nedeljni prikaz broja časova dat je u gantogramu. **<u>Oblici nastave</u>** Modul se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **teorijska nastava (70 časova)** • **laboratorijske vežbe (38 časova)** • **nastava u bloku (36 časova)** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** Odeljenje se deli na 2 grupe prilikom realizacije: • laboratorijskih vežbi • nastave u bloku **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Teorijska nastava se realizuje u računarskom kabinetu i

	softvera (u centrali, razdelniku, pretplatničkoj liniji, prenosničkoj liniji) 10. tumači dijagnostiku centrale i reaguje na alarme o smetnji 11. vodi evidenciju obavljenih poslova eksploatacije i održavanja 12. ažurira bazu kapaciteta i bazu podataka reparacije modula 13. koristi aplikativni softver za: čitanje statusa pretplatničkog priključka i dozvoljenih usluga i njihovo modifikovanje, merenje na pretplatničkoj liniji u cilju utvrđivanja ispravnosti priključka i linije, čitanje stanja brojača, utvrđivanje stanja nekog pravca... 14. objasni osnovne principe	• Funkcije signalizacije (D1 signalizacija, R2 signalizacija, $N^0$7 signalizacija) • Funkcija saobraćaja (odlazni, dolazni i ukupni saobraćaj) • Stepen usluge (QoS - *Quality of Service)* • Karakteristike sistema napajanja u komutacionim sistemima • Usluge fiksne telefonije: poziv na čekanju, konferencijska veza, preusmeravanje poziva, odbijanje dolaznih poziva, ograničavanje odlaznih poziva, automatsko pozivanje u određeno vreme • Inteligentni servisi fiksne telefonije: besplatni pozivi, univerzalni pristupni broj, telefonska veza	laboratoriji za telekomunikacije • Laboratorijske vežbe se realizuju u laboratoriji za telekomunikacije • Nastava u bloku se realizuje u TK Centrima u okviru Telekoma Srbija. **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • Na laboratorijskim vežbama najpre proveriti teorijska znanja učenika neophodna za razumevanje vežbi, a zatim pristupiti njihovoj realizaciji. • Na kraju vežbi i blok nastave učenici pišu izveštaje. • Predviđeno je 16 vežbi, stim što uvodne časove (preporuka 2 časa) treba posvetiti upoznavanju učenika sa opremom i pravilima ponašanja u laboratoriji. Na kraju modula posvetiti 2 časa (preporuka)

	signalizacije na pretplatničkoj liniji i na prenosničkoj liniji 15. izvrši analizu statističkih izveštaja: merenje saobraćaja, potencijalno zagušenje, statistika o pozivima po pravcima, po prefiksima (biranim kodovima), po specijalnim brojevima (95, 988...) 16. objasni pojam sinhronizacije 17. nabroji tipove sinhronizacije 18. izvrši analizu tarifnih podataka primenom aplikativnog softvera 19. izveštava o kvalitetu govornog saobraćaja 20. nabroji i objasni osnovne delove sistema napajanja kod komutacionog sistema u eksploataciji 21. objasni sve vrste fiksnih telekomunikacionih usluga i	sa dodatnom cenom, telefonsko glasanje • Pojam i uloga MSAN-a *(Multi Service Access Node)* • Pojam i uloga DSLAM-a *(Digital Subscriber Line Access Multiplexer)* • Koncept IP *(Internet Protocol)* telefonije • Arhitektura IP (*Internet Protocol,* u daljem tekstu: IP) telefonije • Elementi VoIP *(Voice over Internet Protocol)* sistema • Kvalitet usluga VoIP - a Prednosti primene IP telefonije • Pravila o bezbednosti, mere zaštite na radu	pregledanju izveštaja vežbi. Svaka vežba traje 2 časa. Predviđeno je da ishodi 1, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17 19, 20, 21, 22 budu pokriveni i sa jednom vežbom. Raspored vežbi po ishodima predstavljen je i u tabeli trajanja po ishodima. • Digitalne komutacione sisteme u eksploataciji obraditi u okviru blok nastave na konkretnom primeru. • Ishodi 2, 3, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 i 19 realizuju se u okviru blok nastave, u trajanju od 36 časova. • Ishode 2, 3, 8, 9, 10 obraditi kroz jedan dan bloka kao pokazne vežbe u saradnji sa stručnjacima, koji rade na konkretnim sistemima u preporučenom preduzeću, a za postizanje ishoda 9 omogućiti

	opiše načine realizacije 22. objasni sve vrste usluga inteligentne mreže i opiše načine realizacije 23. objasni pravce razvoja novih tehnologija u telekomunikacij ama.		učenicima da vežbaju testiranje ispravnosti na pretplatničkoj liniji, prenosničkoj liniji, razdelniku, centrali. Realizuju se u 9-toj nedelji bloka. Ishode 11 i 12 obraditi kroz jedan dan bloka, i tada omogućiti učenicima da učestvuju u poslovima evidencije i ažuriranja baze podataka reparacije modula i baze kapaciteta. Realizuje se u 11-toj nedelji. Ishod 13 obraditi kao jedan dan bloka u 12-toj nedelji, učenici kroz ovaj blok vežbaju rad u TIS-u (Telekomunikaci oni Informacioni sistem). U 17-toj nedelji realizovati jedan dan bloka koji pokriva 14, 15, 16 i 17 ishod, obrađene kao pokazne vežbe o sinhronizaciji i signalizaciji digitalne

			centrale u eksploataciji i kao samostalne vežbe učenika na analizi statističkih izveštaja. Ishode 18 i 19 obraditi u 19-toj nedelji kroz jedan dan bloka kao samostalne vežbe učenika. Ishod 23 obraditi kao jedan dan bloka u 24-toj nedelji. Ovaj blok je namenjen upoznavanju učenika sa modernim pravcima razvoja u komutacijama, prezentovati ih učenicima u okvirima preduzeća gde je realizovan blok. Raspored blok nastave po ishodima predstavljen je i u tabeli trajanja po ishodima. • Pravci razvoja u telekomunikacijama idu ka ukidanju klasičnih komutacionih sistema. Uputiti učenike na nove trendove. • Blok nastava se

			mora izvoditi u predloženom preduzeću (u **TK Centrima u okviru Telekoma Srbija**) zbog specifičnosti modula. **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: 1. praćenje ostvarenosti ishoda 2. testove znanja 3. testove praktičnih veština

PREPORUČENA LITERATURA

1. Stanislav Matić, Principi komutacija u telekomunikacijama, Beograd 1993.
2. Materijali se mogu dobiti od stručnjaka koji rade na održavanju komutacionog sistema u TK centrima Telekoma Srbije.

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA / MODULIMA

1. Tehnika analognog prenosa
2. Tehnika digitalnog prenosa
3. Telekomunikacione instalacije i oprema
4. Sistemi prenosa
5. Terminalni uređaji
6. Pristupne mreže

Naziv modula:	**BIZNIS CENTRALE M10**
Trajanje modula:	**132 časa**
Razred:	**treći**

CILJEVI MODULA	**ISHODI MODULA** Po završetku modula učenik će biti u stanju da:	**PREPORUČENI SADRŽAJI MODULA**	**NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA**
Osposobljavanje	1. objasni princip	• Materijal i	• Na početku

učenika za izradu telefonskih instalacija, montažu modularnih biznis telefonskih centrala, pretplatničkih terminalnih uređaja, testiranje opreme i uređaja, programiranje, puštanje u rad i njihovo održavanje	rada telefonske (TF) centrale modularnog tipa 2. pripremi alat, opremu i materijal prema projektu za montažu TF centrale i krajnjih pretplatničkih uređaja za određeni objekat 3. montira instalacionu opremu u objektu prema projektu 4. postavi TF instalaciju prema projektu (strukturno kabliranje) 5. ispita ispravnost izrađene TF instalacije 6. otkloni greške i kvarove na TF instalaciji 7. montira osnovni i proširujući kabinet centrale 8. instalira kartice u osnovnom kabinetu 9. montira operatorsku konzolu sa monitorom 10. objasni princip rada uređaja za višestruko korišćenje pretplatničkih linija	oprema za izradu telefonskih instalacija • Alat za izradu telefonskih (*****u daljem tekstu TF) instalacija i montažu telekomunikacione (*****u daljem tekstu TK) opreme i uređaja • Instrumenti za ispitivanja, merenja i testiranja TF instalacije, TF centrala i pretplatničkih terminalnih uređaja • TF modularnog tipa - biznis centrale • Sekretarske garniture • PCM (impulsno kodna modulacija) uređaji • ISDN (digitalna mreža sa integrisanim službama) uređaji • ADSL (asimetrična digitalna pretplatnička linija) uređaji • Telefaks aparati • TF aparati sa automatskom naplatom	modula učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. • Nedeljni prikaz broja časova dat je u gantogramu. **<u>Oblici nastave</u>** Modul se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **praktična nastava (114 časova)** • **nastava u bloku (18 časova)** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** Odeljenje se deli na 2 grupe prilikom realizacije: • praktične nastave • nastave u bloku **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Praktičan rad se realizuje u kabinetima praktične

	11. montira periferne jedinice uređaja za višestruko korišćenje pretplatničkih linija 12. objasni princip rada pretplatničkih terminalnih uređaja 13. montira periferne terminalne uređaje telekomunikacionih (TK) sistema 14. poveže osnovno i rezervno napajanje na TK uređaje 15. programira servise TF centrale i pretplatničke terminalne uređaje 16. ispita ispravnost TF centrale i pojedinačnih uređaja u okviru TK sistema 17. otkloni uočene nedostatke na pojedinačnim uređajima 18. integriše opremu, TF centralu i periferne uređaje TK sistema sa TK instalacijom i mrežom i TK uređajima u	• TF aparati • Uređaji za osnovno i rezervno napajanje TF centrala i uređaja • Prospektni materijal sa opisom rada TF centrale i ostalih TK uređaja • Vrste, obrada, prenos, predaja i prijem TK signala • Prateća tehnička dokumentacija za montažu, instaliranje i puštanje u rad TF centrala i TK opreme i uređaja • Programi i uputstva za programiranje servisa koje podržava ugrađena TF centrala i oprema • Standardi i propisi za izradu TF instalacija i montažu opreme i uređaja	nastave • Nastava u bloku se realizuje u preduzećima **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • Ishodi 4, 7, 9, 11, 13, 16 i 18 realizuju se u okviru **blok nastave u trajanju od 18 časova** • Teorijski deo nastave se realizuje u okviru praktične nastave u obimu od **24 časa** kao uvodni deo u modul i svaku praktičnu vežbu **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: 1. praćenje ostvarenosti ishoda 2. testove znanja 3. testove praktičnih veština

	okruženju 19. izvrši završno testiranje i ispitivanje kompletnog TK sistema pre puštanja u rad 20. otkloni uočene neispravnosti u radu sistema 21. pušta sistem u rad.		

PREPORUČENA LITERATURA

1. Uputstvo proizvođača za instaliranje i integrisanje Biznis centrale
2. Katalog proizvođača, konstrukcija, opis rada Biznis centrale
3. Uputstvo za integraciju, programiranje, puštanje u rad i održavanje Biznis centrale
4. Elektronske digitalne komutacione centrale (EWSD) Priručnici za obuku personala Telekoma, izdaje Simens - Centar za obuku Simens Zemun, Radoja Dakića 7
5. Uvod u SDH mreže, Beograd, 1995. autor Vladimir Čorak, izdaje VF-TEL, Beograd
6. Tehnika Digitalnog prenosa, za 4. razred elektrotehničke škole, autori J. Menart, Đ. Janković, G. Živanović

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA / MODULIMA

1. Elektronika
2. Tehnika analognog prenosa
3. Tehnika digitalnog prenosa
4. Moduli sistema prenosa, komunikacioni sistemi, TK instalacije i oprema

Naziv modula:	**AUDIO I VIDEO INTERFONSKI SISTEMI M11**
Trajanje modula:	**68 časova**
Razred:	**treći**

CILJEVI MODULA	ISHODI MODULA Po završetku modula učenik će biti u stanju da:	PREPORUČENI SADRŽAJI MODULA	NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA
Osposobljavanje učenika za montažu, instaliranje,	1. objasni princip rada audio i video interfonskog	• Projekat audio i video interfonske instalacije	• Na početku modula učenike upoznati sa

ispitivanje, programiranje i održavanje audio i video interfonskih sistema i instalacija	sistema 2. pripremi alat, opremu i uređaje prema projektu za montažu i instaliranje interfonskog sistema 3. montira i instalira interfonske MT (mikro telefonske) kombinacije 4. montira i instalira pozivne table sa više tastera audio interfona 5. montira i instalira ram za module 6. montira i instalira elektronski sklop - centralne jedinice 7. montira i instalira video interfone 8. montira i instalira električni prihvatnik i napajanje za bravu 9. objasni vrste, obradu, prenos signala žičnim i	• Oprema i uređaji audio interfonskih sistema • Video interfonski sistem • Tehnička dokumentacija, uputstvo za montažu instaliranje, programiranje i puštanje u rad audio i video interfonskih sistema • Koaksijalni i žični kablovi i alat za izradu instalacija • Konektori - višepinski i BNC (konektori za koaksijalne kablove) • Alat i instrumenti za izradu i ispitivanje instalacije i uređaja audio i video interfonskih sistema • Standardi i propisi za instaliranje i montažu audio i video interfonskih sistema	ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. • Nedeljni prikaz broja časova dat je u gantogramu. **<u>Oblici nastave</u>** Modul se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **praktična nastava (56 časova)** • **nastava u bloku (12 časova)** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** Odeljenje se deli na 2 grupe prilikom realizacije: • praktične nastave • nastave u bloku **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Praktična nastava se realizuje u kabinetima praktične nastave za TK • Nastava u bloku se realizuje u

	koaksijalnim kablovima u audio i video interfonskom sistemu 10. postavi instalaciju za audio i video interfonski sistem 11. ispita ispravnost izrađene instalacije za audio i video interfonski sistem 12. poveže periferne jedinice sa pozivnom tablom i centralnom jedinicom audio interfona 13. poveže i programira video interfon za jednog ili više korisnika 14. poveže osnovno i rezervno napajanje 15. izvrši konfiguraciju, ispitivanje i programiranje sistema 16. pušta sistem u rad.		preduzećima **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • Ishodi 7, 10, 13, 15 i 16 realizuju se u okviru **blok nastave u trajanju od 12 časova** • Teorijski deo nastave se realizuje u okviru praktične nastave u obimu od **14 časova** kao uvodni deo u modul i svaku praktičnu vežbu **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: 1. praćenje ostvarenosti ishoda 2. testove znanja 3. testove praktičnih veština

PREPORUČENA LITERATURA

1. Uputstvo proizvođača za instaliranje i integrisanje audio i video interfonskih sistema
2. Katalog proizvođača, konstrukcija opis rada audio i video interfonskih sistema
3. Uputstvo za integraciju, programiranje, puštanje u rad i održavanje audio i video interfonskih sistema

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA / MODULIMA

1. Moduli Sistema zaštite objekata i prostora
2. Elektronika
3. Sistemi prenosa

Naziv modula:	**TERMINALNI UREĐAJI M12**
Trajanje modula:	**156 časova**
Razred:	**treći**

CILJEVI MODULA	**ISHODI MODULA** Po završetku modula učenik će biti u stanju da:	**PREPORUČENI SADRŽAJI MODULA**	**NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA**
Osposobljavanje učenika za postavljanje, montažu, instaliranje i servisiranje različitih terminalnih uređaja u okviru telekomunikacionih sistema i usluga	1. objasni sastavne delove, karakteristike i princip rada različitih vrsta pretplatničkih telefonskih uređaja 2. montira različite vrste pretplatničkih telefonskih uređaja i odgovarajuće opreme 3. testira i pušta u rad različite vrste pretplatničkih telefonskih uređaja 4. servisira i	• Pretplatnički telefonski uređaji • Analogni telefonski aparati • Bežični telefonski aparati • Koncepcija ISDN-a *(Integrated Services Digital Network)*, uskopojasni i širokopojasni ISDN *(Integrated Services Digital Network)* • ISDN *(Integrated Services Digital*	• Na početku modula učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. • Nedeljni prikaz broja časova dat je u gantogramu. **<u>Oblici nastave</u>** Modul se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **teorijska nastava (54 časa)** • **laboratorijske**

	otkloni kvarove na različitim vrstama pretplatničkih telefonskih uređaja 5. objasni sastavne delove, karakteristike i princip rada mobilnih terminalnih uređaja 6. instalira i podešava softverske aplikacije na različitim vrstama mobilnih terminalnih uređaja 7. servisira i otkloni kvarove na različitim vrstama mobilnih terminalnih uređaja 8. objasni sastavne delove, karakteristike i princip rada različitih vrsta IP *(Internet Protocol*) terminala 9. montira, testira i pušta u rad različite vrste IP *(Internet*	*Network)* telefonski aparati • Digitalni telefonski aparati • Video telefoni • Faks aparati, obrada dokumenata i kompresija signala kod faks aparata • Uređaji za posebne usluge telefonskim korisnicima (kontrola tarifnih impulsa, identifikacija pozivajućeg) • Kabinski i posrednički uređaji, daljinsko nadgledanje i održavanje "Halo" govornica • Pretplatničke telefonske garniture • Arhitektura sistema mobilne telefonije (mobilni komutacioni centar, bazne stanice, mobilne stanice) • Uspostavljanje veze i sistemi zaštite u mobilnoj	**vežbe (54 časa)** • **nastava u bloku (48 časova)** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** Odeljenje se deli na 2 grupe prilikom realizacije: • laboratorijskih vežbi • nastave u bloku **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Teorijska nastava se realizuje u učionici • Laboratorijske vežbe se realizuju u laboratoriji za telekomunikacije • Nastava u bloku se realizuje u TK kompanijama i školskoj laboratoriji za telekomunikacije **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • Na laboratorijskim vežbama najpre proveriti teorijska znanja

	Protocol) terminala 10. servisira i otkloni kvarove na različitim vrstama IP *(Internet Protocol)* terminala 11. opiše nove vrste multimedijalnih telekomunikacionih servisa preko IP-a *(Internet Protocol).*	telefoniji • Mobilni telefoni • Nove usluge mobilne telefonije (pristup internetu, prijem i slanje multimedijalnih sadržaja, prijem radio i TV programa...) • GSM *(Global Service Mobile)* i GPRS *(General Packet Radio Service)* terminali • Mobilna telefonija preko satelita • Satelitski prenos signala • Mobilni satelitski telefoni • GPS *(Global Positioning System)* terminali • PDA *(Personal Digital Assistant)* uređaji kao TK terminali • STB (*Set-top-box)* uređaji kao univerzalni TK terminali • IP *(Internet Protocol)* terminali • IP *(Internet Protocol)* telefonski	učenika neophodna za razumevanje vežbe a zatim pristupiti njihovoj realizaciji. • Posebnu pažnju posvetiti digitalnim tehnologijama i programski upravljanim terminalnim uređajima • U zavisnosti od mogućnosti koristiti novije modele pojedinih vrsta terminalnih uređaja • S obzirom na obimnost i različitost vrsta terminalnih telekomunikacionih uređaja neke od laboratorijskih vežbi (koje se u školi ne mogu realizovati) izvesti u saradnji sa odgovarajućim TK preduzećima • Kroz obradu mobilne telefonije posebnu pažnju posvetiti aktuelnim modelima mobilnih

		aparati • IP *(Internet Protocol)* sistemi za poslovna okruženja • Nove TK usluge preko IP-a *(Internet Protocol)* (multimedijalni servisi) - videokonferencijska veza, video-na-zahtev (VOD - *Video-On-Demand)*, digitalni radio i televizija, interaktivna televizija	terminala - mobilnim telefonima treće generacije (UMTS - *Universal Mobile Telecommunications System)* • Laboratorijske vežbe početi od druge nedelje. Realizovati ih sa 14 vežbi, pri čemu će svaka vežba trajati 3 časa; 5 vežbi iskoristiti za terminalne uređaje iz oblasti fiksne telefonije (analogni telefonski aparati, bežični telefonski aparati, ISDN terminali, video telefoni i faks aparati), 5 vežbi za mobilne terminalne uređaje (mobilni telefoni, nove usluge mobilne telefonije, GSM i GPRS terminali, mobilni satelitski telefoni, GPS terminali), a po jednu za PDA, STB i IP terminale; na laboratorijskim

			vežbama raditi montažu, instaliranje i testiranje terminalnih uređaja i dati osnovna uputstva za njihovo servisiranje kojim će se učenici u skladu sa mogućnostima škole, organizacijom i prema izboru profesora baviti u okviru blok nastave • Ishodi 3, 4, 7, 9 i 10 realizuju se u okviru blok nastave u trajanju od 42 časa. • U okviru blok nastave četiri dana (4 x 6 = 24 časa) organizovati u saradnji sa TK kompanijama i učenicima omogućiti da sa odgovarajućim službama kompanija učestvuju u montaži, testiranju, puštanju u rad, nadgledanju, servisiranju i otklanjanju kvarova na

			uređajima za posebne usluge telefonskim pretplatnicima (6 časova, u 8 nedelji, realizovano u dva dana za dve grupe učenika), telefonskim aparatima za automatsku naplatu, "Halo" govornicama i kabinskim i posredničkim uređajima (6 časova, u 9. nedelji, realizovano u dva dana za dve grupe učenika), mobilnim terminalima (6 časova, u 15-oj nedelji, realizovano u dva dana za dve grupe učenika) i IP terminalima za poslovna okruženja (6 časova, u 17-toj nedelji, realizovano u dva dana za dve grupe učenika nakon završenih laboratorijskih vežbi i navedenih časova blok

			nastave u 18, 19. i 20. nedelji u školskoj laboratoriji za telekomunikacije organizovati za dve grupe učenika po tri dana blok nastave koja će se kroz tačno definisan projektni zadatak iskoristiti za proveru sposobnosti montiranja i servisiranja raspoloživih terminalnih uređaja. **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: 1. praćenje ostvarenosti ishoda 2. testove znanja 3. testove praktičnih veština

PREPORUČENA LITERATURA

1. Pretplatnički telefonski uređaji, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA / MODULIMA

1. Osnove elektrotehnike
2. Elektronika
3. Tehnika analognog prenosa
4. Tehnika digitalnog prenosa
5. Okruženje TK uređaja

Naziv modula:	**PRISTUPNE MREŽE I UREĐAJI M13**
Trajanje modula:	**85 časova**
Razred:	**četvrti**

CILJEVI MODULA	**ISHODI MODULA** Po završetku modula učenik će biti u stanju da:	**PREPORUČENI SADRŽAJI MODULA**	**NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA**
Osposobljavanje učenika za vršenje montaže, merenja i sistemskih testova, utvrđivanje mesta i vrste kvara, otklanjanje kvarova i smetnji, permanentno nadgledanje i periodično proveravanje na telekomunikacionoj pristupnoj mreži i uređajima	1. objasni rad ADPCM *(Adaptive Differential Pulse Code Modulation)* i PCM *(Pulse Code Modulation)* uređaja 2. montira PCM *(Pulse Code Modulation)* uređaje 3. vrši merenja na PCM *(Pulse Code Modulation)* uređajima 4. opiše ulogu i način rada različitih uređaja koji se nalaze u pristupnim mrežama 5. objasni rad ISDN	• Pristupna mreža sa bakarnim i optičkim kablovima (istorijat) • ADPCM *(Adaptive Differential Pulse Code Modulation)* i PCM *(Pulse Code Modulation,* u daljem tekstu: PCM) uređaji - delta modulacija • Merenje PCM analizatorom • Merenje BER • Merenje JITTER-a • Modemi • Pojam i uloga *switch*-a, skretnice *(router)* i prolaza *(gateway)* • Pojam i uloga FMUX *(Fibre Optic Multiplexer)* uređaja • Pojam i uloga DSLAM *(Digital Subscriber Line Access Multiplexer)* i	• Na početku modula učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. • Nedeljni prikaz broja časova dat je u gantogramu. **<u>Oblici nastave</u>** Modul se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **teorijska nastava (51 čas)** • **laboratorijske vežbe (34 časa)** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** Odeljenje se deli na 2 grupe prilikom realizacije: • laboratorijskih vežbi **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Teorijska

	(Integrated Services Digital Network) mreže i uređaja 6. montira, instalira i konfiguriše ISDN *(Integrated Services Digital Network)* linije i uređaje 7. servisira pretplatničke instalacije i instalacije pristupa ISDN *(Integrated Services Digital Network)* mreži 8. izvrši softverske intervencije (reagovanje) na ISDN *(Integrated Services Digital Network)* mreži za pristup 9. objasni rad ADSL *(Asymmetric Digital Subscriber Line)*	IAD *(Integrated Access Device)* uređaja • Tipovi ISDN (*Integrated Services Digital Network,* u daljem tekstu: ISDN) • Parametri, tehničke karakteristike ISDN • Signalizacija (kanali) u ISDN • Nivoi protokola kod ISDN • Pristup korisnika ISDN (odvijanje jednog poziva) • Funkcije TA *(Terminal Adapter)* • Pojam i uloga ISPBX (ISDN *Private Branch Exchange)* • Kabliranje i konfigurisanje ISDN mreže za pristup • Servisiranje ISDN mreže i uređaja pomoću softvera za tu namenu • Parametri, tehničke karakteristike ADSL *(Asymmetric Digital Subscriber Line)* • DSL, HDSL i ADSL uređaji • Standardi	nastava se realizuje u učionici • Laboratorijske vežbe se realizuju u laboratoriji za telekomunikacije **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • Laboratorijske vežbe početi kasnije nego teorijsku nastavu (1 sedmicu) • Na kraju vežbi učenici pišu izveštaj i zajednički se komentarišu rezultati urađene vežbe • Laboratorijske vežbe za koje u školskoj laboratoriji nema odgovarajuće opreme realizovati u saradnji sa nekom od TK kompanija ili pomoću softverske simulacije. • DMT *(Discrete Multi Tone)* modulacija obraditi na informativnom nivou. **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje

	mreže i uređaja 10. montira, instalira i konfiguriše ADSL *(Asymmetric Digital Subscriber Line)* linije i uređaje 11. servisira pretplatničke instalacije i instalacije pristupa ADSL *(Asymmetric Digital Subscriber Line)* mreži 12. izvrši softverske intervencije (reagovanje) na ADSL *(Asymmetric Digital Subscriber Line)* mreži za pristup 13. objasni način funkcionisanja LAN *(Local Area Network)* mreže 14. poveže računarske mreže 15. izvrši	ramova podataka kod ADSL • Nivoi protokola ADSL • DMT *(Discrete Multi Tone)* modulacija • Konfigurisanje ADSL mreže za pristup • Merenje karakteristike ADSL • Servisiranje ADSL mreže uređaja pomoću softvera za tu namenu • Podela računarskih mreža prema topologiji • Načini pristupa: *Ethernet, Token Ring* • Komutacija paketa i komutacija kanala • Protokoli: OSI *(Open System interconnection)*, TCP/IP *(Transmission Control Protocol / Internet Protocol)*, HDSL *(High bit-rate Digital Subscriber Line)* • IP adresiranje • Komponente LAN *(Local Area Network, u daljem tekstu:*	ostvarenosti ishoda vršiti kroz: 1. praćenje ostvarenosti ishoda 2. testove znanja 3. testove praktičnih veština

	priključenje korisnika na računarsku mrežu 16. vrši merenja na LAN *(Local Area Network)* mreži.	*LAN)* mreža i načini povezivanja: kablovi, mostovi, skretnice, prolazi • Konfigurisanje LAN mreže • Merenje kvaliteta LAN mreže • Pojam i uloga MSAN uređaja	

PREPORUČENA LITERATURA

1. www.iec.org/online/tutorials

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA / MODULIMA

1. Računarstvo i informatika
2. Telekomunikacione instalacije i oprema
3. Telekomunikacione mreže sa žičnim vodovima
4. Elektronika
5. Optičke telekomunikacione mreže
6. Terminalni uređaji
7. Tehnika analognog prenosa
8. Tehnika digitalnog prenosa

Naziv modula:	**RADIO I BEŽIČNE TEHNOLOGIJE M14**
Trajanje modula:	**84 časa**
Razred:	**četvrti**

CILJEVI MODULA	**ISHODI MODULA** Po završetku modula učenik će biti u stanju da:	**PREPORUČENI SADRŽAJI MODULA**	**NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA**
Osposobljavanje učenika za montažu i održavanje različitih sistema radio veza	1. Objasni princip rada različitih sistema radio veza 2. Montira predajni i	• Struktura sistema radio veze • Radiodifuzni, radioamaterski sistemi • Radarski sistemi	• Na početku modula učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima

	prijemni deo sistema 3. Izvrši orijentaciju i usmeravanje dijagrama zračenja predajne i prijemne antene sa dijagramom zračenja sistema (linka) 4. Izvrši proveru linka i puštanje u rad 5. Izvrši redovna merenja i testiranja rada sistema 6. Otkloni smetnje i kvarove u sistemu radio i bežičnih veza 7. Objasni načine pristupa satelitskim mrežama 8. Objasni rad sistema bazne stanice mobilne mreže 9. Objasni načine funkcionaln	• Fiksni bežični pristup FWA *(Fix Wireless Access)*, WBA *(Wireless Broadband Access),* LMDS *(Local Multipoint Distribution)*, WiMax *(Worldwide Interoperability for Microwave Access)*, *Bluetooth* veze • Antene • Predajnik u sistemu radio veza • Prijemnik u sistemu radio veza • Formiranje (simulacija) sistema predajnik-prenosni medijum (simuliranje slabljenja)-prijemnik • Merenje karakteristika prenosa sistema u laboratorijskim uslovima • Metode merenja karakteristika prenosa sistema (linka) • Metode pristupanja difuznim mrežama - prozivanje, CSMA-CD	ocenjivanja. • Nedeljni prikaz broja časova dat je u gantogramu. **<u>Oblici nastave</u>** Modul se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **teorijska nastava (39 časova)** • **laboratorijske vežbe (27 časova)** • **nastava u bloku (18 časova)** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** Odeljenje se deli na 2 grupe prilikom realizacije: • laboratorijskih vežbi • nastave u bloku **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Teorijska nastava se realizuje u kabinetu • Laboratorijske vežbe se realizuju u kabinetu • Nastava u bloku se realizuje u školskoj radionici ili preduzeću **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • Vežbe treba da počnu 2 sedmice

	og testiranja bazne stanice mobilne mreže 10. Održava baznu stanicu mobilne mreže.	*(Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)* • Standardne frekvencije i načini multipleksiranja geostacionarnih komunikacionih satelita • Arhitektura GSM *(Global System for Mobile Communication)* mreže • Delovi i funkcije bazne stanice • Merenja na baznoj stanici • Merenje spektra signala • GPIB instrumentacija • Arhitektura, interfejs, nivoi i protokoli UMTS-a *(Universal Mobile Telecommunication System)* • CDMA *(Code Division Multple Access)* • Funkcije UTRAN-a *(UMTS Terrestrial Radio Access Network)*	nakon početka modula. • Ishodi 4, 5, 6 i 10 realizuju se u okviru **blok nastave u trajanju od 18 časova.** **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: 1. praćenje ostvarenosti ishoda 2. testove znanja 3. testove praktičnih veština

PREPORUČENA LITERATURA

1. Radio-predajnici - Miodrag Radojlović (Zavod za udžbenike i nastavna sredstva)
2. Radio-prijemnici - Miomir Filipović (Zavod za udžbenike i nastavna sredstva)
3. VF veze - Dragan Šeguljev (Zavod za udžbenike i nastavna sredstva)

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA / MODULIMA

1. Osnove elektrotehnike
2. Elektronika
3. Tehnika analognog prenosa
4. Tehnika digitalnog prenosa

Naziv modula:	**SISTEMI PRENOSA M15**
Trajanje modula:	**127 časova**
Razred:	**četvrti**

CILJEVI MODULA	**ISHODI MODULA** Po završetku modula učenik će biti u stanju da:	**PREPORUČENI SADRŽAJI MODULA**	**NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA**
Osposobljavanje učenika za instaliranje, kontrolu i održavanje sistema prenosa	1. objasni principe PDH *(Plesiochronous Digital Hierarchy)* i SDH *(Synchronous Digital Hierarchy)* sistema prenosa 2. pušta u rad i vrši inicijalizaciju sistema prenosa ili nekog od njihovih sklopova 3. isključi neispravne jedinice iz radnog saobraćaja 4. uspostavi alternativne puteve u slučaju pojave greške	• Struktura rama primarnog signala protoka 2048 kbit/s, hijerarhija vremenskog multipleksiranja, struktura multipleksnih signala višeg reda iz evropske PDH *(Plesiochronous Digital Hierarchy,* u daljem tekstu: PDH) sinhronizacija i signalizacija, primer krajnjeg linijskog uređaja, regeneratora i multipleksera u PDH sistemu prenosa, ograničenje PDH tehnike • Struktura STM-	• Na početku modula učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. • Nedeljni prikaz broja časova dat je u gantogramu. **<u>Oblici nastave</u>** Modul se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **teorijska nastava (82 časa)** • **laboratorijske vežbe (21 čas)** • **nastava u bloku (24 časa)** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** Odeljenje se deli na 2 grupe prilikom

	5. izvrši dodelu saobraćajnih resursa (uspostavljanje saobraćajnog puta) 6. rekonfiguriše prenos u slučaju povećanog saobraćajnog zahteva 7. kontroliše sinhronizaciju sistema 8. servisira i otkloni kvarove na različitim vrstama sistema prenosa 9. objasni princip optičkog multipleksiranja.	N signala, virtuelni kontejner, funkcija pointera, mapiranje, fazno izravnanje, struktura zaglavlja sekcije (SOH - *Section Overhead)*, struktura zaglavlja puta (POH - *Path Overhead)*, signali održavanja • Sinhroni multiplekseri, sinhroni uređaji za prespajanje, sinhroni linijski uređaji • Osnovni principi zaštitnog prebacivanja, zaštita u strukturama tačka-tačka, zaštita u prstenastim strukturama, mehanizam obnove u SDH (*Synchronous Digital Hierarchy)*, sinhronizacija digitalne mreže • ATM *(Asinhron Transfer Mode)* • Predajnik optičkog signala,	realizacije: • laboratorijskih vežbi • nastave u bloku **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Teorijska nastava se realizuje u kabinetu • Labaratorijske vežbe se realizuju u kabinetu • Nastava u bloku se realizuje u školskim radionicama, kabinetima ili Telekomu **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • U okviru blok nastave u saradnji sa TK kompanijama učenicima omogućiti da sa odgovarajućim službama učestvuju u montaži, testiranju, puštanju u rad, nadgledanju, servisiranju i otklanjanju kvarova na različitim uređajima. • Ishodi 2, 3, 4, 5,

		prijemnik optičkog signala, multipleks po talasnim dužinama WDM *(Wawelength Division Multiplexing)*, CWDM *(Coarse Wawelength Division Multiplexing)* tehnologija, DWDM *(Dense Wawelength Division Multiplexing)* tehnologija, *interliving* tehnologija, optički pojačavači • Merni uređaji i principi merenja na sistemima prenosa • Sistem za upravljanje telekomunikacionom mrežom • Evolucija transportne mreže.	6, 7 i 8 realizuju se u okviru **blok nastave u trajanju od 24 časa.** **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: 1. praćenje ostvarenosti ishoda 2. testove znanja 3. testove praktičnih veština

PREPORUČENA LITERATURA

1. Prenos podataka - dr Zoran Urošević, dr Milan Savić (Zavod za udžbenike i nastavna sredstva)
2. Uvod u SDH mreže - Vladimir M. Čorak (VF-TEL, Beograd, 1995)
3. Tehnička dokumentacija IRITEL-ovih uređaja

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA / MODULIMA

1. Tehnika analognog prenosa
2. Tehnika digitalnog prenosa
3. TK mreže sa žičnim vodovima
4. Optičke TK mreže

Naziv modula:	**ANTENSKI I KABLOVSKO DISTRIBUTIVNI SISTEMI M16**
Trajanje modula:	**68 časova**
Razred:	**četvrti**

CILJEVI MODULA	**ISHODI MODULA** Po završetku modula učenik će biti u stanju da:	**PREPORUČENI SADRŽAJI MODULA**	**NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA**
Osposobljavanje učenika za montažu, instaliranje antenskih sistema, glavne stanice - *headend*, distribitivnih stanica - *hub*, optičke mreže, optičkih čvorova i koaksijalne mreže i instalacije kablovsko distributivnih sistema i za održavanje antenskih i kablovsko distributivnih sistema	1. objasni princip rada antenskih i kablovsko distributivnih sistema (u daljem tekstu: KDS) 2. izvrši montažu i instaliranje satelitskih antenskih sistema 3. objasni prenos i vrste signala koji se prenose putem elektro-magnetnih talasa u etru 4. montira i instalira opremu u glavnoj stanici 5. izvrši konfiguraciju sistema i instaliranje sistemskih kartica 6. montira i instalira kontrolne i operatorske	• Projekat kablovsko distributivnih sistema (u daljem tekstu: KDS) mreže • Alat i materijal za montažu, instaliranje i ispitivanje antenskog i KDS sistema • Satelitske antene i oprema sa uputstvima za montažu instaliranje i programiranje • Oprema glavne stanice - *headend* sa tehničkom dokumentacijom, uputstvima za montažu, instaliranje, programiranje i integrisanje sa drugom opremom KDS sistema • Oprema za	• Na početku modula učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. • Nedeljni prikaz broja časova dat je u gantogramu. **<u>Oblici nastave</u>** Modul se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **praktična nastava (56 časova)** • **nastava u bloku (12 časova)** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>**

	konzole sa monitorima za praćenje i upravljanje radom sistema 7. ispita rad glavne stanice, prijem i obradu signala i predaju ka distributivnim centrima 8. montira i instalira opremu u distributivnim stanicama 9. objasni princip rada i prenos signala optičkom kablovskom mrežom 10. postavi optičku kablovsku mrežu 11. montira i instalira optičke čvorove 12. ispita ispravnost izrađene optičke mreže i kvalitet prenosa signala, slabljenje signala na trasi 13. objasni prenos signala koaksijalnom kablovskom mrežom 14. postavi koaksijalnu	distributivne stanice - hab sa uputstvima za montažu, instaliranje, programiranje i integrisanje • Optički kablovi za KDS mreže • Optički čvorovi - povezivanje optičkih kablova od glavne stanice, preko distributivnih centara do optičkih čvorova • Instrumenti za merenja na optičkoj kablovskoj mreži (optički reflektometar OTDR) • Povezivanje optičke i koaksijalne mreže u optičkom čvoru preko *splittera* • Koaksijalni kablovi - alat i materijal za izradu i merenja na koaksijalnim mrežama • Koaksijalni pojačavači • Projekat koaksijalne mreže i koaksijalne instalacije objekta • Instalacioni koaksijalni	Odeljenje se deli na 2 grupe prilikom realizacije: • praktične nastave • nastave u bloku **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Praktična nastava se realizuje u kabinetima praktične nastave za TK • Nastava u bloku se realizuje u preduzećima **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • Ishodi 2, 4, 5, 6, 7 i 8 realizuju se u okviru **blok nastave u trajanju od 12 časova**. • Teorijski deo nastave se realizuje u okviru praktične nastave u obimu od **20 časova** kao uvodni deo u modul i svaku praktičnu

	kablovsku mrežu 15. montira i instalira koaksijalne linijske i distributivne pojačavače 16. montira koaksijalne razdelnike *(splittere)* u optičkom čvoru 17. montira odvodne kutije *(tap)* za povezivanje koaksijalnog pretplatničkog kabla na glavni koaksijalni kabl 18. izradi kućnu instalaciju KDS-a 19. montira koaksijalne konektore, odcepnike, razdelnike, filtre (propusnici i nepropusnici opsega), KX utikače (utikači za koaksijalne kablove) i utičnice 20. montira *Splittere, Cable Modeme, Set-Top Boxa* (razdelnike, kabl modeme), programira modeme i	kablovi, odvodne kutije, konektori, odcepnici, razdelnici, filtri, KX utikači (utikači za koaksijalne kablove) i utičnice • *Spiltteri, Set-Top Box, Cable Modem* (razdelnici, kabl modemi) • Uputstvo i programi za instaliranje i programiranje korisničkih servisa • Standardi i propisi za projektovanje i izgradnju KDS mreže	vežbu **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: 1. praćenje ostvarenosti ishoda 2. testove znanja 3. testove praktičnih veština

	povezuje TV prijemnike, PC računare na mrežu 21. ispita kvalitet izrađene koaksijalne kablovske mreže i instalacije 22. izmeri kvalitet i intenzitet prijemnog signala kod pretplatnika 23. objasni princip rada modema i drugih uređaja koji omogućuju povezivanje krajnjih pretplatničkih uređaja na KDS mrežu 24. izvrši centralni monitoring, neprekidnu kontrolu i nadzor kompletnog KDS sistema 25. programira i instalira korisničke servise prema zahtevima korisnika.		

PREPORUČENA LITERATURA

1. Antene i prostiranje EMT - priručnik
2. Predajnici i priručnici - udžbenik za elektrotehničke škole
3. Uputstva za izradu KDM
4. Opis baznih i distributivnih stanica
5. Uputstva za merenja na baznim i distributivnim stanicama

6. Branislav Đurić, Optoelektronske telekomunikacije, Telefonkabl, Beograd, 1998.
7. Osnovi optoelektronskih komunikacija, autor A. Maričić
8. SDH optički sistemi prenosa, Beograd 2001, autori N. Radivojević, Petrović G.

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA / MODULIMA

1. Tehnika digitalnog prenosa
2. Sistemi prenosa
3. Optičke TK mreže
4. Radio i bežične tehnologije

Naziv modula:	**SISTEM VIDEO NADZORA M17**
Trajanje modula:	**70 časova**
Razred:	**četvrti**

CILJEVI MODULA	**ISHODI MODULA** Po završetku modula učenik će biti u stanju da:	**PREPORUČENI SADRŽAJI MODULA**	**NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA**
Osposobljavanje učenika za montažu, instaliranje, ispitivanje, programiranje i održavanje sistema video nadzora	1. objasni princip rada sistema za video nadzor 2. pripremi alat, opremu i uređaje prema projektu za montažu i instaliranje video nadzora 3. montira nosače kamera van objekta i u objektu prema projektu 4. montira i instalira CCD vodootporne kamere sa	• Projekat sistema video nadzora objekta • 1/3" CCD vodootporne kamere sa IR (infra crvenim) diodama • 12 IR LED (infra crvene svetleće diode) sa automatskim uključivanjem i isključivanjem, opseg preko 10 metara • Kamere za unutrašnju montažu CCD, auto iris, audio • Objektivi za kamere f6.0/F2.0 (54 stepeni) i fiksni objektivi • Transformator za	• Na početku modula učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. • Nedeljni prikaz broja časova dat je u gantogramu. **<u>Oblici nastave</u>** Modul se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **praktična nastava (58 časova)** • **nastava u**

	automatskim uključivanjem i isključivanjem 5. montira i instalira CCD kamere unutar objekta 6. montira i instalira transformator za napajanje kamera i rezervnim napajanjem 7. montira i instalira fiksne objektive za kamere - optiku 8. montira i instalira kolor monitor sa više ulaza i izlaza 9. montira i instalira višekanalni digitalni snimač - multiplexer, HDD 80 Gb i druge komponente centralne jedinice sistema video nadzora 10. objasni prenos audio i video	napajanje kamera, napojna ispravljačka ploča, akumulatorske baterije za rezervno napajanje • Multiplekser digitalni, HDD 80 Gb, višekanalni • Kompresija M-JPEG (720 x 480), detekcija kretanja, alarmni ulazi • Port i Softver za pregled snimaka i zapisa na PC računaru • Višekanalni video monitor sa više audio i video ulaza-izlaza • Koaksijalni kablovi RG59, BNC konektori (konektori za koaksijalne kablove), žični kablovi i konektori • Alat i instrumenti za ispitivanje instalacije i uređaja (testeri) • Tehnička dokumentacija, uputstva za montažu, instaliranje, testiranje i programirane sistema • Standardi i propisi za projektovanje, montažu i instaliranje sistema video	**bloku (12 časova)** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** Odeljenje se deli na 2 grupe prilikom realizacije: • praktične nastave • nastave u bloku **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Praktična nastava se realizuje u kabinetima praktične nastave za TK • Nastava u bloku se realizuje u preduzećima **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • Ishodi 4, 8, 9, 11, 13 i 15 realizuju se u okviru **blok nastave u trajanju od 12 časova.** • Teorijski deo nastave se realizuje u okviru praktične nastave u obimu od **14 časova** kao

	signala, komandnih i upravljačkih signala i obradu signala u sistemu video nadzora 11. postavi instalaciju za prenos video i audio signala i instalaciju za prenos komandnih i upravljačkih signala sistema video nadzora 12. ispita ispravnost izrađene instalacije sistema video nadzora 13. poveže kameru i integriše komponente sistema video nadzora 14. poveže sistem sa PC računarom korisnika i omogući prenos signala na daljinu 15. poveže	nadzora	uvodni deo u modul i svaku praktičnu vežbu **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: 1. praćenje ostvarenosti ishoda 2. testove znanja 3. testove praktičnih veština

	osnovno i rezervno napajanje centralnih jedinica video sistema 16. izvrši konfiguraciju, ispitivanje i programiranje sistema prema zahtevima korisnika 17. pušta sistem u rad.		

PREPORUČENA LITERATURA

1. Uputstvo proizvođača za instaliranje i integrisanje sistema video nadzora
2. Katalog proizvođača, konstrukcija, opis rada video kamera, IC kamera, senzora sistema video nadzora
3. Uputstvo za integraciju, programiranje, puštanje u rad i održavanje sistema video nadzora

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA / MODULIMA

1. Moduli Sistema zaštite objekata i prostora
2. Elektronika
3. Sistemi prenosa

Naziv modula:	**TEHNIČKA DOKUMENTACIJA M18**
Trajanje modula:	**114 časova**
Razred:	**četvrti**

CILJEVI MODULA	**ISHODI MODULA** Po završetku modula učenik će biti u stanju da:	**PREPORUČENI SADRŽAJI MODULA**	**NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA**
Osposobljavanje učenika za izradu projektne	1. prikupi podatke za izradu projekta	• Sadržaj projekta • Propisi za postavljanje	• Na početku modula učenike

dokumentacije telekomunikacionih uređaja ili sistema i vođenje evidencije o stanju telekomunikacionih uređaja ili sistema, potrošnog materijala i rezervnih delova	2. analizira prikupljene podatke 3. analizira zahteve investitora 4. uradi idejno rešenje prema zahtevu projektanta 5. navede delove projektne dokumentacije 6. analizira uslove za postavljanje opreme 7. primenjuje važeće propise i standarde i prati izmene u toj oblasti 8. definiše tehničke uslove 9. sastavi tehnički opis 10. primeni propisane zaštitne mere i mere zaštite životne sredine u projektu 11. predloži način izvođenja radova na osnovu projekta 12. koristi softverski paket za izradu potrebnih proračuna i sređivanje rezultata u vidu tabele 13. uradi jednostavnije	telekomunikacionih (TK) uređaja i sistema (standardi) • Sadržaj prateće dokumentacije (građevinska dozvola, atesti proizvođača opreme, rešenje o vršenju tehničke kontrole ...) • Principi napajanja i klimatizacije TK opreme • Standardi opreme i vrste standardnih materijala • Upoznavanje sa softverom za grafičku i tekstualnu obradu projekta i prateće dokumentacije • Procedure za tehničku kontrolu TK uređaja i sistema (algoritam puštanja u rad) • Karakteristike i opšti principi rada pojedinih vrsta TK uređaja i sistema • Vrste i namena merne opreme, potrošnog materijala i rezervnih delova • Pravila o	upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. • Nedeljni prikaz broja časova dat je u gantogramu. **<u>Oblici nastave</u>** Modul se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **teorijska nastava (35 časova)** • **vežbe (37 časova)** • **nastava u bloku (42 časa)** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** Odeljenje se deli na 2 grupe prilikom realizacije: • vežbi • nastave u bloku **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Teorijska nastava se realizuje u

	crteže i učestvuje u izradi grafičke dokumentacije 14. uradi specifikaciju materijala i opreme prema projektnoj dokumentaciji i napiše zahtev za nabavku 15. uradi predmer i predračun radova sa materijalom 16. kompletira ponudu 17. navede kriterijume za izbor najpovoljnijeg ponuđača 18. rangira ponude na osnovu postavljenih kriterijuma ponude za izbor opreme 19. čita dokumentaciju i klasifikuje elemente telekomunikacionih (u daljem tekstu: TK) uređaja ili sistema 20. evidentira izmene u konfiguraciji TK uređaja ili sistema 21. prikupi i ažurira podatke o: nastalim	bezbednosti, mere zaštite na radu • Vrste mogućih evidencija	računarskom kabinetu • Vežbe se realizuju u računarskom kabinetu • Nastava u bloku se realizuje u školi, na terenu i u preduzećima (TELEKOM, PTT, ...) **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • Na vežbama najpre upoznati učenike sa kabinetima. Proveriti teorijska znanja učenika neophodna za razumevanje vežbi, a zatim pristupiti njihovoj realizaciji. • Posebnu pažnju posvetiti sadržaju projekta i prateće dokumentacije za izradu

	smetnjama i kvarovima na TK uređajima ili sistemima, vremenu njihovog trajanja, načinu otklanjanja, rezultatima merenja, stanju merne opreme, potrošnog materijala i rezervnih delova 22. vodi dnevnik rada o izvršenim radnim zadacima, učešću zaposlenih i njihovoj efikasnosti.		tehničke dokumentacije, propisima za postavljanje TK uređaja, sistema i opreme (standardima). • U zavisnosti od mogućnosti koristiti neke od novijih softvera za izradu tehničke dokumentacije, formiranje baze podataka, sastavljanje izveštaja i vođenje dnevnika rada. • U okviru blok nastave, u saradnji sa preduzećima u kojima bi se obavljala, upoznati učenike sa različitim načinima i specifičnostima vođenja tehničke dokumentac

			ije, projektne dokumentacije, kao i evidencije u okviru različitih vrsta TK uređaja ili sistema. • Vežbe početi od treće nedelje. Realizovati ih sa 15 vežbi pri čemu će svaka vežba trajati dva časa. Pet časova vežbi je planirano za upoznavanje sa kabinetom i odbranu vežbi (ukupno 35 časova). Vežbe se realizuju u računarskom kabinetu jer je potrebno koristiti i Internet za neke podatke, pojedine softverske pakete za proračune, tabele,

			izradu zahteva za nabavku opreme i materijala, razna rangiranja i na kraju kompletiranje tehničke dokumentacije. • Ishodi 1, 6, 8, 11, 13, 20, 21 i 22 realizuju se u okviru blok nastave u trajanju od 42 časa. • U okviru blok nastave dva dana (2x6=12 časova) organizovati u saradnji sa TK kompanijama i učenicima omogućiti da sa odgovarajućim službama u kompanijama učestvuju u prikupljanju podataka za izradu projekta, u sedmoj i

			jedanaestoj nedelji deljeni na dve grupe; četiri dana bloka (2x6=12 i 3x4=12) organizovati u računarskom kabinetu, u školi, gde bi uradio jednostavnije crteže i učestvovao u izradi grafičke dokumentacije (od 13. do 17. nedelje). Poslednji dan bloka odraditi u 23-oj nedelji (6 časova deljeni u dve grupe) u saradnji sa TK kompanijom gde bi učenik evidentirao izmene u konfiguraciji TK uređaja ili sistema, prikupio i ažurirao zadatke o smetnjama i kvarovima na TK

			uređajima, rezultate merenja, stanje merne opreme, potrošnog materijala kao i zaključak u vođenom dnevniku rada o izvršenim radnim zadacima. **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: 1. praćenje ostvarenosti ishoda 2. testove znanja 3. testove praktičnih veština

PREPORUČENA LITERATURA

1. Primeri tehničke dokumentacije

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA / MODULIMA

1. Svi stručni moduli i predmeti

Naziv predmeta:	**ISTORIJA - izabrane teme**
Godišnji fond časova:	**74 ili 70 časova**
Razred:	**Prvi ili drugi**
Ciljevi predmeta	1. osnovnih pojmova istorijske nauke; 2. društva i društvenih odnosa u prošlosti; 3. uticaja privrede na društvo i način života; 4. pojma država i njenog razvitka u vremenu i prostoru; 5. razvojnosti kulturnih pojava i procesa;

	6. verovanja i običaja i povezanosti vere i kulture u prošlosti i sadašnjosti 7. ekonomskih promena u prošlosti i sadašnjosti i posledice tih promena na društvo, državu i kulturu; 8. uloge pojedinaca u pojavama i procesima prošlih i sadašnjih vremena

TEMA	CILJEVI	ISHODI Po završetku teme učenik će biti u stanju da:	PREPORUČENI SADRŽAJI PO TEMAMA	NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA
Priče iz starina	• Upoznavanje verovanja i običaja naroda u prošlosti i sadašnjosti • Razumevanje mitova kao predstave sveta u određenom istorijskom vremenu	• poznaje verske predstave ljudi u prošlosti; • poznaje običaje ljudi u prošlosti i sadašnjosti; • uoči sličnosti i razlike u običajima verskih zajednica; • objasni mit kao obeležje određenog kulturno-istorijskog perioda; • objasni biljne i životinjske predstave u mitovima, religiji, običajima, likovnim predstavama...	• Politeizam, monoteizam - judaizam, hrišćanstvo, islam • Post, Božić, Uskrs, slava, Kurban Bajram, Jon Kipur	• Na početku teme učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. **<u>Oblici nastave</u>** Predmet se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **teorijska nastava (74 ili 70 časova)** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** Odeljenje se ne deli na grupe **<u>Mesto</u>**
Problemi savremenog	• Prepoznavanje problema	• uoči promene u svetu u	• Evropske i svetske institucije	

sveta	savremenog sveta	drugoj polovini XX veka koje su izazvane ekonomskim i vojno-političkim pregrupisavanjem; • uoči ekološke probleme savremenog sveta • uoči tehnološki razvoj savremenog sveta • uoči suprotnosti izazvane tehnološkim razvojem savremenog sveta	• Problem siromaštva • Ekološki problemi • Problemi u obrazovanju • Nuklearni otpad • Savremena industrija	**<u>realizacije nastave</u>** • Teorijska nastava se realizuje u učionici **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • Zadatak nastavnika je da učenicima ponudi 6 nastavnih tema od kojih će učenici, kao grupa, prema svojim sklonostima izabrati **3 teme** koje će obraditi na časovima istorije. Od te tri teme najmanje jedna mora biti iz nacionalne istorije.
Znamenit i Srbi	• Razumevanje međuzavisnosti pojedinca, društva i kulture u prošlosti i sadašnjosti • Sticanje znanja o znamenitim Srbima koji su obeležili epohe u kojima su živeli • Razvijanje kritičkog	• poznaje načine na koje društvo i kultura utiču na formiranje ličnosti i ponašanja pojedinaca; • objasni uloge pojedinca za razvoj nacije, društva i kulture; • razlikuje naučno-istorijske od	• Državnici • Vladari • Pisci • Slikari...	

	stava prema njihovoj ulozi u društvu	slobodnih i tendenciozni h ili mitskih interpretacij a		• Za svaku predlože nu tematsku celinu dati su ciljevi, ishodi i sadržaji. Ishodi su centralno mesto ovog program a i oni treba da posluže profesori ma da nastavni proces u ovom predmetu bude tako oblikovan da se navedeni ishodi postignu. Do ishoda možemo doći pravilnim i dobrim odabirom sadržaja. To znači da sadržaje koje smo Vam ponudili možete prilagođa
Migracije	• Sticanje znanja o migracijama kao konstantnim pojavama u istoriji ljudskog društva; • Razumevan je uzročno-posledičnih veza privredno-ekonomsko g, političkog i kulturnog razvoja društva u odnosu na migracije.	• navede osnovne činioce migracija kao društvenih pojava; • analizira dinamiku unutar društva koja dovodi do pojačanog kretanja društva; • objasni uticaj migracija na svakodnevni život ljudi	• Pojam i tipovi migracija • Najstarije ljudske migracije (praistorijske, biblijske, migracije antičkog sveta) • Velika seoba naroda (od Huna do Mađara) • Kolonizacija Novog sveta • Savremene migracije (privredno-ekonomske, političke, prisilne) • Srpske seobe (od Zakarpatja do XX veka)	
Vojska, oružje, rat	• Sticanje znanja o oružju, vojsci i ratovima • Razvijanje kritičkog stava prema ratu kao društvenoj pojavi	• opiše razvoj oružja, vojne organizacije i tipove rata; • objasni ulogu pojedinca u ratu kao društvenoj pojavi; • razlikuje negativne i	• karakterističn e ratove određene epohe • tipove rata (osvajački, odbrambeni, kolonijalni....) • najveće vojskovođe i njihovo vreme (npr. Aleksandar	

		pozitivne posledice rata; • argumentovano diskutuje o ratu kao društvenoj pojavi;	Makedonski, Hanibal, Napoleon) • karakteristične bitke određenih epoha • ratovi XX veka (međunarodne konvencije)	vati učenicima sa kojima radite, kako bi najlakše i najbrže dostigli navedene ishode. Uspeh u realizaciji sadržaja i postizanju ishoda zavisi od metoda / aktivnosti koje ste planirali. Predlažemo Vam stalnu interakciju sa učenicima, primenu radioničarskog rada, istraživačke metode / aktivnosti .... Učenike treba podsticati na istraživački rad i rešavanje
Život i običaji na dvoru	• Sticanje znanja o životu i običajima na evropskim dvorovima	• objasni ulogu dvora u društvenom, političkom, ekonomskom i kulturnom razvoju države; • kritički i analitički sagleda uslovljenost života na dvoru pripadnošću određenom kulturnom području; • razlikuje pozitivne i negativne posledice života na dvoru na ukupan društveni razvoj.	• Pojam monarhije • Zapadnoevropski dvor (odabrani primeri i opšta obeležja) • Vizantijski dvor (odabrani primeri i opšta obeležja) • Osmanlijski dvor (odabrani primeri i opšta obeležja) • Srpski dvor (odabrani primeri i opšta obeležja)	
Srpska revolucija 1804-1835	• Sticanje znanja o srpskoj revoluciji	• objasni uzroke, tok i posledice srpske	• Turska na prelazu iz XVIII u XIX vek	

	kao najznačajnijem događaju borbe za nacionalno oslobođenje • Razumevanje aspekata srpske revolucije kao društvene pojave	revolucije • sagleda srpsku revoluciju kao deo širih evropskih zbivanja • navede najznačajnije ličnosti i njihovu ulogu u srpskoj revoluciji • objasni politički, sociološki i kulturni aspekt srpske revolucije • objasni značaj formiranja državnih institucija i kodifikovanog prava i utemeljenja novovekovnih srpskih dinastija	• Buna na dahije • Ustanci • Društvene i privredne promene u Srbiji • Izgradnja moderne srpske države • Srpska revolucija u kontekstu evropskih zbivanja • Značajne ličnosti revolucije	problemskih pitanja. Važno mesto u postizanju ishoda imaju i nastavna sredstva (karte, atlasi...) Učenike treba upućivati i na ostalu literaturu **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: 1. praćenje ostvarenosti ishoda 2. aktivnost na času **<u>Okvirni broj časova po temama</u>** Nije naveden zbog izborne strukture predmeta
Kultura Srba na prelazu iz XIX u XX vek	• Sticanje znanja o kulturi Srba na prelazu iz XIX u XX vek • Razumevanje različitih kulturnih uticaja na prostoru Srbije	• prepozna osnovne karakteristike kulturnog preobražaja kod Srba na prelazu iz XIX u XX vek • razlikuje način života stanovnika	• obrazovanje kod Srba • novi umetnički pravci u: književnosti, likovnoj umetnosti, arhitekturi, muzici (romantizam, realizam,	• Priče iz starina • Problemi savremenog sveta • Znamenit i Srbi

	• Uočavanje međuzavisnosti pojedinca, društva i kulture	grada i sela u odnosu na regiju • razlikuje dinamiku promena, načina života pojedinca u odnosu na društvenu pripadnost • navede uslove koji određuju kulturne procese • objasni način na koje društvene institucije i institucije kulture služe zadovoljenju ličnih i zajedničkih potreba	impresionizam) • kultura života u gradu i selu • evropeizacija Srbije	• Migracije • Vojska, oružje, rat • Život i običaji na dvoru • Srpska revolucija 1804-1835 • Kultura Srba na prelazu iz XIX u XX vek • Srpske dinastije • Građanske revolucije - put ka modernoj naciji • Balkan između istoka i zapada • Izumi • Industrijske revolucije
Srpske dinastije	• Sticanje znanja o istorijskom periodu kojem odabrana dinastija pripada • Sticanje znanja o ulozi i značaju dinastije za epohu kojoj pripada	• odredi epohu kojoj dinastija pripada • opiše pojedinca, pripadnika odabrane dinastije, i njegovu ulogu u nacionalnom i evropskom kontekstu • kritički se odnosi	• Pojam dinastije i principi nasleđivanja • Uloga dinastije i pojedinaca u političkom, privrednom i kulturnom razvitku Srbije • Dinastički sukobi	

		prema mestu i ulozi dinastije i pojedinca, pripadnika dinastije (vladar), u istorijskom razvitku Srba • opiše uticaj dinastije na politički, ekonomski i kulturni razvitak države		
Građanske revolucije - put ka modernoj naciji	• Negovanje svesti o nacionalnoj pripadnosti i razvijanje duha tolerancije prema pripadnicima drugih nacija	• objasni pojam nacije i proces njenog razvoja • analizira pozitivne i negativne aspekte procesa stvaranja nacije na primeru sopstvenog naroda • objasni značaj građanskih revolucija za razvoj nacije • razlikuje nacionalizam, šovinizam i patriotizam	• Pojam nacije kroz ideje Francuske građanske revolucije • Ideje Francuske građanske revolucije u revolucionarnim pokretima evropskih nacija • Nacionalno ujedinjenje (Nemačka, Italija.....) • Srpsko nacionalno pitanje i nacionalna pitanja u tri velika carstva (Rusija, Austro-Ugarska, Turska) • Nacionalizam	

			, šovinizam, patriotizam • Nacija danas	
Balkan između istoka i zapada	• Razumevanje prožimanja različitih kulturnih, geopolitičkih i ekonomskih uticaja i interesa na Balkanu	• opiše geopolitički položaj Balkana • opiše prožimanje različitih kulturnih, geopolitičkih i ekonomskih interesa na Balkanu	• Podela Carstva i doseljavanje Slovena • Velika šizma • Balkan na razmeđu različitih uticaja (Vizantija, Turska, Zapadna Evropa) • Istočno pitanje 1. Balkan u geopolitičkoj podeli XX veka	
Izumi	• Upoznavanje učenika sa predmetima koje je čovek izumeo i sa njihovom primenom • Uočavanje linije razvojnosti izuma • Poznavanje ličnosti koje su svojim izumima doprinele promeni slike sveta	• navede najznačajnije izume čoveka u prošlosti i sadašnjosti • opiše razvojnost čovekovih izuma • objasni kako je čovek koristio izume • poznaje ličnosti čiji izumi su doprineli promeni slike sveta	• Izumi menjaju sliku sveta • Izumi izazivaju otpore • Izumi unapređuju privredu i menjaju sliku društva • Značajne ličnosti i njihovi izumi	

Industrijske revolucije	• Poznavanje ključnih pronalazaka za industrijske revolucije • Razumevanje perioda industrijske revolucije • Uočavanje značaja promena u privredi i društvu koje su nastale u vreme industrijskih revolucija	• navede najznačajnije pronalaske u pojedinim industrijskim revolucijama • objasni uticaj industrijskih revolucija na razvoj društva • opiše promene u odnosima u svetu u vreme industrijskih revolucija • objasni značaj industrijskih revolucija na promene u svakodnevnom životu ljudi • poznaje ličnosti značajne za industrijske revolucije	• znati najznačajnije pronalaske u pojedinim industrijskim revolucijama • uviđati promene u razvoju privrede zahvaljujući industrijskim revolucijama • znati uticaj industrijskih revolucija na razvoj društva • znati promene u odnosima u svetu u vreme industrijskih revolucija • uočiti značaj industrijskih revolucija na promene u svakodnevnom životu ljudi • poznavati ličnosti značajne za industrijske revolucije	

PREPORUČENA LITERATURA ZA REALIZACIJU PREDMETA

1. Radne sveske od prvog do četvrtog razreda gimnazije.
2. Istorija privatnog života, 1-3, Beograd, Klio, 2000-2003.
3. Veselinović, A., Ljušić, R., Srpske dinastije, Novi Sad, 2001.
4. Blagojević, M., Medaković, D., Ljušić, R., Dimić, Lj., Istorija srpske državnosti, 1-3, Novi Sad, 2000-2001.

5. Aleksov, B., Uporedne hronologije, Novi Sad, 2003.
6. Jovanović, N., Leksikon ličnosti, Novi Sad, 2000.

LITERATURA ZA NASTAVNIKE:

1. Oksfordska istorija Grčke i Helenističkog doba, Beograd, Klio, 1999.
2. Oksfordska istorija Rimskog sveta, Beograd, Klio, 1999.
3. Ostrogorski, G., Istorija Vizantije, Beograd,
4. Peinter, S., Istorija srednjeg veka, Beograd, Klio, 1997.
5. Mantran, R., Istorija Osmanskog carstva, Beograd, Klio 2002.
6. Brodel, F., Mediteran, 1-2, Beograd, Geopoetika, 2001.
7. Kenigsberger, H. Mouz, Dž., Bouler, Dž., Evropa u šesnaestom veku, Beograd, Klio, 2002.
8. Penington, D. H., Evropa u sedamnaestom veku, Beograd, Klio, 2002.
9. Herder, H., Evropa u devetnaestom veku, Beograd, Klio, 2003.
10. Roberts, Dž. M., Evropa 1880-1945, Beograd, Klio, 2002.
11. Longvort, F., Stvaranje istočne Evrope, Beograd, Klio, 2002.
12. Grupa autora, Istorija srpskog naroda, Beograd,
13. Ćirković, S., Mihaljčić, R., Leksikon srpskog srednjeg veka, Beograd, 1999.
14. Veselinović, A., Ljušić, R., Srpske dinastije, Novi Sad, 2001.
15. Blagojević, M., Medaković, D., Ljušić, R., Dimić, Lj., Istorija srpske državnosti, 1-3, Novi Sad, 2000-2001.
16. Dimić, Lj., Kulturna politika Kraljevine Jugoslavije,

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA

1. Srpski jezik i književnost

Naziv predmeta:	**TEHNIKA MULTIMEDIJA**
Godišnji fond časova:	**70 časova**
Razred:	**Drugi**
Ciljevi predmeta	1. Upoznavanje sa osnovnim elementima multimedijalnih sistema 2. Usvajanje osnovnih znanja o vrstama multimedijalnih sadržaja 3. Usvajanje osnovnih znanja o softverskim alatima za kreiranje multimedijalnih sadržaja 4. Usvajanje osnovnih znanja o multimedijalnim aplikacijama

TEMA	**CILJEVI**	**ISHODI** Po završetku teme učenik će biti u stanju da:	**PREPORUČENI SADRŽAJI PO TEMAMA**	**NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA**
Pojam i primena	• Usvajanje	• Objasni pojam	• Pojam multimedija	• Na početku teme učenike

multimedija	osnovnih znanja o multimediji i njenoj primeni	multimedija • Navede osnovne vrste multimedijalnih sadržaja • Navede oblasti primene multimedija	• Vrste multimedijalnih sadržaja • Područja primene multimedija • Hipermedija	upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. **<u>Oblici nastave</u>** Predmet se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **Vežbe 70 časova** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** • Program se realizuje u grupi od 8 do 12 učenika **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Vežbe se realizuju u kabinetu za informatiku **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • **Pojam i primena multimedija** Program realizovati kroz časove laboratorijskih vežbi u računarskoj
Elementi multimedijalnih sistema	• Usvajanje osnovnih znanja o hardverskim i softverskim komponentama multimedijalnih sistema	• Navede hardverske komponente neophodne za kreiranje određenih vrsta multimedijalnih sadržaja • Navede odgovarajuće softverske alate za kreiranje i prezentaciju određenih vrsta multimedijalnih sadržaja	• Hardverske komponente za kreiranje multimedijalnih sadržaja • Platforme, periferije, interfejsi • Distribuirani multimedijalni sistemi • Ulazni uređaji • Izlazni uređaji • Softverski alati za kreiranje multimedijalnih sadržaja	
Obrada teksta	• Usvajanje osnovnih znanja o radu sa	• Koristi alate za obradu teksta • Koristi	• Tekst kao sastavni deo multimedijalnih sadržaja • Rad sa	

	tekstom i alatima za obradu teksta	OCR softver • Kreira dokumente u PDF formatu • Vrši editovanje teksta	tekstom i alati za obradu teksta • OCR softver • PDF format • Fontovi • Editovanje teksta	učionici. Odeljenje podeliti u dve grupe (po 10 učenika). Vežbe realizovati u bloku od 2 časa nedeljno (po svakoj grupi). Na početku svake vežbe učenicima dati teorijske osnove neophodne za razumevanje i izvođenje vežbe, a zatim na konkretnim primerima vežbu izvesti na računaru. To isto treba da izvede svaki učenik samostalno (ili najviše dva učenika za jednim računarom). • **Elementi multimedijalnih sistema** Hardverske komponente multimedijalnih sistema pomenuti informativno. Posebnu pažnju posvetiti
Obrada zvuka	• Usvajanje osnovnih znanja o formatima, standardima i obradi zvuka	• Razlikuje formate zvuka • Razlikuje standarde u kompresiji zvuka • Koristi softverske alate za obradu zvuka	• Zvuk kao sastavni deo multimedijalnih sadržaja • Formati zvuka • Standardi u kompresiji zvuka • Sistem za prepoznavanje govora • Sinteza govora iz teksta • Alati za obradu zvuka	
Obrada slika	• Usvajanje osnovnih znanja o formatima, standardima i obradi slike	• Razlikuje formate slika • Razlikuje standarde u kompresiji slika • Koristi softverske alate za obradu slika	• Slika kao sastavni deo multimedijalnih sadržaja • Digitalno predstavljanje slika • Predstavljanje boja • Formati slika • Principi kompresije slika - tehnike i standardi • Alati za	

			obradu slika	upoznavanju sa softverskim alatima i učenike osposobiti da prate i primenjuju aktuelne novitete u razvoju softvera. • **Obrada teksta** Obradu teksta, kao i ostalih vrsta multimedijalnih sadržaja, realizovati pomoću aktuelnih programskih paketa po izboru nastavnika • **Obrada zvuka** Učenicima naglasiti razloge kompresije zvuka i pokazati načine konvertovanja zvučnog signala iz originalnog formata u neki drugi format. (na primer MP3 ili WAV) • **Obrada slika**
Animacije	• Usvajanje osnovnih znanja o kreiranju animacija	• Navede vrste kompjuterskih animacija • Kreira jednostavne animacije	• Vrste kompjuterskih animacija • Animacije na Web-u • Interaktivne animacije	
Video zapisi	• Usvajanje osnovnih znanja o formatima, standardima i obradi video zapisa	• Razlikuje formate video zapisa • Razlikuje standarde u kompresiji video zapisa • Koristi softverske alate za obradu video zapisa	• Formati video zapisa • Standardi u kompresiji video zapisa • Konvertovanje video formata različitih zapisa • Alati za obradu video zapisa	
Prezentacija multimedijalnih sadržaja	• Usvajanje osnovnih znanja o prikazivanju multimedijalnih sadržaja	• Navede načine prikazivanja multimedijalnih sadržaja • Navede uređaje za prikazivanje multimedijalnih sadržaja • Objasni	• Načini prikazivanja multimedijalnih sadržaja • Uređaji za prikazivanje (TV, radio, video projektori i drugi) • Snimanje multimedijalnih sadržaja (CD, DVD, hard disk)	

		način snimanja multimedijalnih sadržaja		Obraditi aktuelne formate slika (BMP, GIF, JPEG, TIF). Ukazati na razlike u formatima. • **Animacije** Kod obrade animacija poseban akcenat staviti na animacije na Web-u (Shockwave Flash, GIF), a sa kreiranjem interaktivnih animacija ih upoznati samo informativno • **Video zapisi** Video formate (MPEG, MJPEG, AVI, DV, RM, DivX) i standarde u kompresiji obraditi informativno. Pažnju posvetiti alatima za obradu video zapisa. • **Prezentacija multimedijalnih sadržaja** Pri realizaciji ishoda
Multimedijalne aplikacije	• Usvajanje osnovnih znanja o kreiranju multimedijalnih aplikacija	• Kombinuje različite multimedijalne sadržaje • Koristi alate za *World Wide Web* • Kreira jednostavne Web stranice	• Kombinacija više različitih multimedijalnih sadržaja • Izrada multimedijalnih projekata • Multimedija i Internet • Alati za *World Wide Web* • Dizajniranje za *World Wide Web*	

				vezanih za primenu multimedije posebnu pažnju posvetiti primeni multimedije na Web-u. • **Multimedijalne aplikacije** U okviru ovih ishoda učenicima postaviti zadatak da kreiraju jednu Web stranicu na osnovu svih prethodno stečenih znanja **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: • praćenje ostvarenosti ishoda • testove znanja • testove praktičnih veština **<u>Okvirni broj časova po temama</u>** • Pojam i primena multimedija **4 časa** • Elementi

				multimedijalnih sistema **4 časa** • Obrada teksta **7 časova** • Obrada zvuka **7 časova** • Obrada slika **7 časova** • Animacije **10 časova** • Video zapisi **10 časova** • Prezentacija multimedijalnih sadržaja **5 časova** • Multimedijalne aplikacije **16 časova**

PREPORUČENA LITERATURA

1. Tajvon, Majstor za multimediju, kompjuterska biblioteka Čačak, 2004.

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA / MODULIMA

1. Računarstvo i informatika
2. Matematika

Naziv predmeta:	**FIZIKA 1**
Godišnji fond časova:	**74 časa**
Razred:	**Prvi**
Ciljevi predmeta	1. Produbljivanje razumevanja i usvajanje novih znanja iz osnovnih oblasti u klasičnoj i modernoj fizici; 2. Produbljivanje razumevanja o naučnom mišljenju i naučnim metodama i shvatanje fizičke slike sveta;

TEMA	CILJEVI	ISHODI Po završetku	PREPORUČENI SADRŽAJI PO	NAČIN OSTVARIVANJA

		teme učenik će biti u stanju da:	TEMAMA	PROGRAMA
Kinematika	• Sticanje osnovnih znanja iz kinematike i primena u praksi	• oformi sliku o fizici kao prirodnoj nauci; • objasni značaj fizike kao fundamentalne nauke i njen uticaj na razvoj tehničkih nauka i disciplina; • objasni razliku između hipoteza, modela i teorija; • navede fizičke veličine i da koristi jedinice osnovnih i izvedenih veličina u skladu sa Međunarodnim sistemom jedinica; • objasni razliku između fizičkih skalarnih i	• Fizika - oblast i priroda naučne discipline. Fizički ogledi i zakoni. Fizičke veličine i formule • Sistematizacija fizičkih veličina (Međunarodni sistem jedinica) • Skalarne i vektorske fizičke veličine • Osnovne operacije sa vektorima: - Sabiranje i oduzimanje vektora na primeru fizičkih veličina (brzina, ubrzanje, sila, vektor položaja), - Skalarni i vektorski proizvod vektora • Prostor, vreme, kretanje. Referentni sistem, vektor položaja i	• Na početku teme učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. **<u>Oblici nastave</u>** Predmet se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **teorijska nastava 74 časa** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** Odeljenje se ne deli na grupe **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Teorijska nastava se realizuje u učionici **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • Korišćenje stručne literature, šema, folija za grafoskop, • demonstracionih sredstava,

		vektorskih veličina, kao i primere za te veličine; • koristi referentne sisteme; • navede karakteristike mehaničkog kretanja; • objasni različite vrste kretanja (translatorno, rotaciono); • opiše fizičke veličine i jednostavne oblike mehaničkog kretanja tela; • meri i izračunava brzinu i ubrzanje pravolinijskog ravnomernog odnosno neravnomernog kretanja;	pomeraja • Srednja i trenutna brzina. Srednje i trenutno ubrzanje. Podela kretanja prema brzini. • Ravnomerno pravolinijsko kretanje. Grafičko predstavljanje zavisnosti v=f(t) i c=f(t) • Ravnomerno ubrzano i ubrzano pravolinijsko kretanje. Grafičko predstavljanje zavisnosti a=f(t) i v=f(t). Ravnomerno usporeno pravolinijsko kretanje • Kružno kretanje • Rotaciono kretanje čvrstih tela • Ugaoni pomeraj, ugaona brzina. Ugaono ubrzanje • Ravnomerno ubrzano rotaciono kretanje	rad u kabinetu za fiziku, korišćenje edukativnih programa na računaru • Jasno i konkretno izlaganje gradiva sa osvrtom na konkretne primere iz svakodnevnog života i prakse • Razvijanje i stvaranje takmičarskog duha kod učenika, kritičkog pristupa u rešavanju problema, individualnosti ali i smisao za saradnju i zajedničko nalaženje rešenja • Planiranje interaktivnih metoda rada **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: • praćenje ostvarenosti ishoda • testove znanja • testove praktičnih

		• koristi jedinicu za brzinu i ubrzanje u SI; • izmeri i izračuna brzinu i ubrzanje;		veština **<u>Okvirni broj časova po temama</u>** • Kinematika ... 20 • Dinamika i statika ... 22 • Gravitaciono polje ... 8 • Osnovi relativističke mehanike ... 6 • Molekulske sile i agregatna stanja ... 5 • Gasni zakoni i termodinamika ... 7 • Dinamika fluida ... 6
Dinamika i statika	• Sticanje osnovnih znanja iz dinamike i statike i primena u praksi	• objasni interakciju kao uzrok svih promena i pojava u prirodi i da uočava koja interakcija je uzrok konkretne promene ili pojave; • objasni pojam oblika energije • objasni proces rada kao procesa transformisanja oblika energije; • primenjuje zakon održanja energije,	• Princip inercije, masa i impuls, Prvi Njutnov zakon • Osnovni zakon klasične dinamike • Treći Njutnov zakon • Inercijalni i neinercijalni sistem referencije. Inercijalne sile (centripet. i centrifugalna sila). • Trenje • Moment sile kao vektorski proizvod dva vektora, moment inercije • Moment impulsa • Osnovna jednačina dinamike rotacionog	

		impulsa, momenta impulsa • koriste jedinice energije i snage u SI	kretanja • Mehanički rad i snaga • Mehanička energija (potencijalna i kinetička) • Opšti karakter zakona održanja • Zakon održanja impulsa • Zakon održanja momenta impulsa • Zakon održanja mehaničke energije	
Gravitacion o polje	• Sticanje osnovnih znanja iz gravitacije i primena u praksi	• objasni gravitaciju i njen uticaj na kretanje tela, pojave i procese na Zemlji i u Sunčevom sistemu; • razlikuje silu teže od težine tela kako bi mogao da razume bestežinsko stanje	• Fizičko polje. Njutnov zakon gravitacije i jačina gravitac. polja • Gravitaciona sila Zemlje i njeno ubrzanje. Težina tela i bestežinsko stanje • Kretanje u gravitacionom polju, slobodan pad, vertikalan hitac, kos hitac • Rad u	

		tela.	gravitacionom polju. Gravitaciona potencijalna energija, Potencijal gravitacionog polja	
Osnovi relativističke mehanike	• Sticanje osnovnih znanja iz relativističke mehanike i primena u praksi	• objasni razlike između klasične i relativističke mehanike • objasni osnovne postulate specijalne teorije relativnosti • objasni kada nastaju kontrakcija dužine i dilatacija vremena • objasni zavisnost mase od brzine • objasni pojam sopstvene i relativističke energije	• Istorijski pregled i rekapitulacija klasične mehanike • Postulati specijalne teorije relativnosti • Kontrakcija dužine i dilatacija vremena • Zavisnost mase od brzine • Relativistička energija	
Molekulske sile i agregatna	• Sticanje osnovni	• objasni molekulske sile i	• Uzajamno delovanje molekula,	

stanja (fizika velikog broja molekula)	h znanja o zakonima agregatnih stanja i njihovoj primeni	uzajamno delovanje molekula • objasni uzajamno delovanje dva molekula • uoči kada nastaje toplotno širenje • objasni razliku između kristala i amorfnih tela • primeni Hukov zakon elastičnosti na čvrsta tela • razlikuje agregatna stanja i objasni osobine tečnosti • objasni pojave kao što su površinski napon i viskoznost	molekulske sile • Grafik potencijalne krive uzajamnog delovanja dva molekula • Toplotno širenje • Struktura čvrstih tela. Kristali i amorfna tela • Elastičnost čvrstih tela, Hukov zakon elastičnosti • Tečnosti, osobine tečnosti, viskoznost • Površinski napon i kapilarne pojave	
Gasni zakoni i termodinamika	• Sticanje osnovnih	• objasni pojam idealnog gasa i	• Pojam idealnog gasa. Termodinami	

	znanja iz termodinamike	zakonitosti idealnog gasa • objasni proces izohorni, izobarni, izotermni • objasni rad i toplotu kao proces transformisanja energije i da razlikuje toplotu od temperature • objasni kada je proces adijabatski i uoči njegovu primenu u svakodnevnom životu • objasni pojam entropije kao mere neuređenosti	čke veličine • Jednačina stanja idealnog gasa • Diskusija jednačine stanja idealnog gasa, gasni zakoni, Avogadrov zakon (Bojl-Mariotov zakon, Gej-Lisakov zakon, Šarlov zakon) • Prvi princip termodinamike, adijabatski procesi • Drugi princip termodinamike, entropija, toplotne mašine (Karnoov ciklus)	
Dinamika fluida	• Sticanje osnovnih znanja	• objasni pojam fluida • objasni pojmove	• Fluidi, jednačina kontinuiteta • Bernulijeva jednačina	

	iz dinamike fluida	statičkog, hidrodinamičkog i dinamičkog pritiska • primeni Bernulijevu jednačinu	• Primena Bernulijeve jednačine, Toričelijeva teorema	

PREPORUČENA LITERATURA

1. E. Danilović, M. Raspopović, S. Boćin, Fizika za prvi razred gimnazije, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd 2000.
2. J. Janjić, M. Pavlov, B. Radivojević: FIZIKA za prvi razred srednjeg obrazovanja i vaspitanja, Naučna knjiga Beograd 2000.
3. M. Raspopović i dr, Fizika sa zbirkom zadataka i priručnikom za laboratorijske vežbe, za I razred četvorogodišnjih stručnih škola Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd 1998.
4. Grupa autora: FIZIKA za drugi razred srednjeg obrazovanja i vaspitanja, Naučna knjiga Beograd 2000.
5. Grupa autora: FIZIKA za treći razred srednjeg obrazovanja i vaspitanja, Naučna knjiga Beograd 2000.
6. Nataša Čaluković: Fizika II, Zbirka zadataka za drugi razred gimnazije, KRUG, Beograd, 2003.
7. Nataša Čaluković: Fizika III, Zbirka zadataka za treći razred gimnazije, KRUG, Beograd, 2003.
8. Grupa autora: FIZIKA za četvrti razred srednjeg obrazovanja i vaspitanja, Naučna knjiga Beograd 2000.
9. Nataša Čaluković: Fizika, Zbirka zadataka za četvrti razred gimnazije, KRUG, Beograd, 2003.
10. Kvark media, Multimedijalni edukativni programi Fizika 1 i 2 Multisoft+, Užice 1999.

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA

1. Matematika
2. Osnove elektrotehnike
3. Stručni predmeti

Naziv predmeta:	**FIZIKA 2**
Godišnji fond časova:	**70 časova**
Razred:	**Drugi**

Ciljevi predmeta	1. Produbljivanje razumevanja i usvajanje novih znanja iz osnovnih oblasti u klasičnoj i modernoj fizici; 2. Produbljivanje razumevanja o naučnom mišljenju i naučnim metodama i shvatanje fizičke slike sveta

TEMA	**CILJEVI**	**ISHODI** Po završetku teme učenik će biti u stanju da:	**PREPORUČENI SADRŽAJI PO TEMAMA**	**NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA**
Oscilacije	• Usvajanje osnovnih znanja iz oscilacija	• objasni pojam oscilacija, njihov nastanak kao i karakteristične veličine oscilatornog kretanja (period, učestanost, amplituda) • razlikuje slobodne, prinudne i prigušene oscilacije • objasni nastanak elektromagnetnih oscilacija i uoči njihovu primenu • objasni pojam rezonancije i uoči	• Oscilacije u mehanici, harmonijske oscilacije • Slobodne, prinudne, prigušene oscilacije • Elektromagnetne oscilacije • Rezonancija	• Na početku teme učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. **<u>Oblici nastave</u>** Predmet se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **teorijska nastava 70 časova** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** • Odeljenje se ne deli na

		njenu primenu u svakodnevnom životu		grupe **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Teorijska nastava se realizuje u učionici **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • Korišćenje stručne literature, šema, folija za grafoskop, demonstracionih sredstava, rad u kabinetu za fiziku, korišćenje edukativnih programa na računaru • Jasno i konkretno izlaganje gradiva sa osvrtom na konkretne primere
Talasi	• Usvajanje osnovnih znanja o talasima	• objasni šta su talasi i kako nastaju • objasni nastanak elektromagnetnih talasa i razlikuje različite vrste elektromagnetnih talasa • objasni primenu elektromagnetnih talasa u svakodnevnom životu (na primeru radara) • objasni princip superpozicije talasa • razlikuje pokretne od stojećih talasa • uoči šta su izvori	• Mehanički talasi, karakteristike, vrste, nastanak • Elektromagnetni talasi, karakteristike, vrste, nastanak • Radar i njegova primena • Princip superpozicije talasa, pokretni i stojeći talasi • Akustika, izvori zvuka • Karakteristike zvuka • Doplerov efekat u akustici • Interferencija talasa • Difrakcija talasa • Polarizacija talasa	

		zvuka, kakva je razlika između zvuka, tona i šuma • objasni osnovne karakteristike zvuka • uoči pojavu Doplerovog efekta u akustici • objasni pojave interferencije, difrakcije i polarizacije mehaničkih talasa		iz svakodnevnog života i prakse • Razvijanje i stvaranje takmičarskog duha kod učenika, kritičkog pristupa u rešavanju problema, individualnost ali i smisao za saradnju i zajedničko nalaženje rešenja • Planiranje interaktivnih metoda rada **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: • praćenje ostvarenosti ishoda
Optika	• Usvajanje osnovnih znanja o zakonitostima optike	• razlikuje prelamanje od odbijanja svetlosti i da objasni osnovne zakonitosti prelamanja i odbijanja svetlosti • objasni ogledalo i sočivo i osnovne	• Prelamanje svetlosti • Odbijanje svetlosti • Ogledala • Sočiva • Interferencija svetlosti • Difrakcija svetlosti • Polarizacija svetlosti • Disperzija svetlosti • Doplerov efekat u optici	

		zakonitosti prelamanja kroz ove optičke objekte • objasni pojave interferencije, polarizacije i disperzije svetlosti		• testove znanja • testove praktičnih veština **<u>Okvirni broj časova po temama</u>** • Oscilacije ... 6 • Talasi ... 14 • Optika ... 13 • Kvantna svojstva el. magnetnog zračenja i mikročestica ... 13 • Struktura atoma ... 12 • Struktura atomskog jezgra ... 12
Kvantna svojstva elektromagnetnog zračenja i mikročestica	• Usvajanje osnovnih znanja kvantnih svojstava EM zračenja i mikročestica	• objasni pojam kvanta i pojam fotona • objasni kada nastaje fotoefekat • objasni uzrok nastanka fotoefekta • objasni Komptonov efekat • objasni talasna svojstva čestica	• Pojam Kvanta. Foton • Masa i impuls fotona • Fotoelektrični efekat • Ajnštajnov zakon fotoelektričnog efekta • Komptonov efekat • De Broljeva relacija • Difrakcija elektrona, elektronski mikroskop	
Struktura atoma	• Usvajanje osnovnih znanja o strukturi atoma	• objasni sastav i strukturu atomskog jezgra • objasni stacionar	• Raderfordov ogled, struktura atoma • Stacionarna stanja i nivoi energije	

		na stanja i nivoe energije atoma • objasni Borove postulate • objasni kada nastaju kvantni prelazi • objasni kako i gde nastaje rendgensko zračenje • razlikuje vrste rendgenskog zračenja • razlikuje spontano od stimulisanog zračenja • primeni stimulisane emisije	atoma, Borovi postulati • Kvantni prelazi, pobuđivanje i zračenje atoma • Rendgensko zračenje • Spontana i stimulisana emisija zračenja • Primena spontane i stimulisane emisije, laseri • Podela lasera • Holografija	
Struktura atomskog jezgra	• Usvajanje osnovnih znanja o strukturi atomskog jezgra	• objasni strukturu atomskog jezgra • objasni nastanak defekta mase i strukturu atomskog jezgra	• Struktura atomskog jezgra • Defekt mase i stabilnost atomskog jezgra • Radioaktivni raspadi jezgra • Nuklearne reakcije, fisija i	

		• objasni radioaktivne raspade jezgra • objasni nastanak nuklearnih reakcija, fisije i fuzije • objasni i primeni detektore radioaktivnog zračenja • zaštiti od radioaktivnog zračenja	fuzija jezgra • Detektori radioaktivnog zračenja Gajger-Milerov brojač i jonizaciona komora • Dozimetri i zaštita od zračenja • Elementarne čestice, pojam i klasifikacija	

PREPORUČENA LITERATURA

1. E. Danilović, M. Raspopović, S. Boćin, Fizika za prvi razred gimnazije, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd 2000.
2. J. Janjić, M. Pavlov, B. Radivojević: FIZIKA za prvi razred srednjeg obrazovanja i vaspitanja, Naučna knjiga Beograd 2000.
3. M. Raspopović i dr, Fizika sa zbirkom zadataka i priručnikom za laboratorijske vežbe, za I razred četvorogodišnjih stručnih škola Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd 1998.
4. Grupa autora: FIZIKA za drugi razred srednjeg obrazovanja i vaspitanja, Naučna knjiga Beograd 2000.
5. Grupa autora: FIZIKA za treći razred srednjeg obrazovanja i vaspitanja, Naučna knjiga Beograd 2000.
6. Nataša Čaluković: Fizika II, Zbirka zadataka za drugi razred gimnazije, KRUG, Beograd, 2003.
7. Nataša Čaluković: Fizika III, Zbirka zadataka za treći razred gimnazije, KRUG, Beograd, 2003.
8. Grupa autora: FIZIKA za četvrti razred srednjeg obrazovanja i vaspitanja, Naučna knjiga Beograd 2000.
9. Nataša Čaluković: Fizika, Zbirka zadataka za četvrti razred gimnazije, KRUG, Beograd, 2003.
10. Kvark media, Multimedijalni edukativni programi Fizika 1 i 2 Multisoft+, Užice 1999.

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA

- Matematika
- Osnove elektrotehnike
- Stručni predmeti

Naziv predmeta:	**GEOMETRIJA**
Godišnji fond časova:	**66 časova**
Razred:	**Treći**
Ciljevi predmeta	1. Unapređivanje znanja iz geometrije; 2. Razvijanje sposobnosti određivanja i procene kvantitativnih veličina i njihovog odnosa; 3. Razvijanje osećaja za prostor, razlikovanje geometrijskih figura i njihovi uzajamni odnosi i transformacije;

TEMA	**CILJEVI**	**ISHODI** Po završetku teme učenik će biti u stanju da:	**PREPORUČENI SADRŽAJI PO TEMAMA**	**NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA**
Osnovni i izvedeni geometrijski pojmovi	• Sistematizacija i upotpunjavanje znanja o osnovnim i izvedenim geometrijskim pojmovima i njihovim uzajamnim odnosima	• razlikuje međusobne položaje tačaka, pravih i ravni: kolinearnost, komplanarnost tačaka; paralelnost (pravih, ravni, prave i ravni), mimoilaznost pravih,... • rešava jednostavne kombinatorne	• Osnovni i izvedeni pojmovi: aksioma, teorema, dokaz • Tačka, prava, ravan; međusobni položaj, odnosi pripadanja • Duž, ugao, diedar, rogalj • Normalnost pravih i ravni • Ugao između prave i ravni, ugao između dve	• Na početku teme učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. **<u>Oblici nastave</u>** Predmet se realizuje kroz sledeće oblike nastave:

		probleme prebrojavanja geometrijskih objekata • definiše duž, polupravu, ugao, trougao, poluravan, diedar, rogalj • razlikuje uglove sa paralelnim i normalnim kracima • primenjuje teoreme o unutrašnjim i spoljašnjim uglovima trougla za rešavanje jednostavnih problema • navede i primeni osnovne stavove o podudarnosti trouglova • definiše krug, kružnu liniju i elemente kruga (centar, poluprečni	ravni • Podudarnost figura, podudarnost trouglova, primena • Četvorougao, mnogougao, krug • Translacija, rotacija, simetrija (osna, centralna, ravanska)	• **teorijska nastava 66 časova** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** Odeljenje se ne deli na grupe **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Teorijska nastava se realizuje u učionici **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • **Osnovni i izvedeni geometrijski pojmovi** Insistirati na izvođenju precizne i uredne konstrukcije jednostavnih figura. Insistirati na znanju i

		k, tetiva, luk) • konstruiše tangentu i sečicu kruga • konstruiše simetralu duži (ugla) • konstruiše opisani (upisani) krug datog trougla • konstruiše visine trougla i ortocentar • definiše srednju liniju • definiše težišnu duž trougla i težište • primeni osnovne relacije u jednakokrakom i jednakostraničnom trouglu • razlikuje vrste četvorouglova • dokaže i primeni osnovne stavove o trapezu i paralelogramu • konstruiše trougao i		razumevanju dokaza najjednostavnijih tvrđenja (npr. o simetrali duži). Kod definisanja i obrade transformacija koristiti pogodne modele ili simulacije na računaru. • **Sličnost mnogouglova** Naglasiti analogiju između stavova podudarnosti i odgovarajućih stavova sličnosti trouglova. Navesti kao primer merenje visine Keopsove piramide, koje se

		četvorougao • razlikuje konveksne i nekonveksne figure • primeni formule za izračunavanje broja dijagonala, zbir unutrašnjih uglova, zbir spoljašnjih uglova konveksnog mnogougla • primeni vezu između periferijskog i centralnog ugla kruga nad istim lukom • definiše osobine pravilnih mnogouglova • primeni translaciju, rotaciju, osnu i centralnu simetriju		pripisuje Talesu; osvrnuti se na istorijski značajno Eratostenovo merenje Zemljinog meridijana. U zavisnosti od raspoloživog vremena može se, ali nije neophodno, eksplicitno obraditi transformacija homotetije • **Krug i delovi kruga** Pri realizaciji najpre rešavati jednostavnije zadatke, a zatim preći na složenije kako bi se učenici adekvatno
Sličnost mnogouglova	• Sistematizacija i upotpunjavanje znanja o	• primeni Talesovu teoremu • definiše	• Razmera i proporcionalnost duži • Talesova	

	sličnosti mnogouglova i primena	slične figure, koeficijent sličnosti i stavove o sličnosti trouglova • primeni stavove o sličnosti trouglova u dokazima sličnosti figura • definiše i primeni Pitagorinu teoremu	teorema • Sličnost figura • Sličnost trouglova • Primena sličnosti na pravougli trougao (Euklidovi stavovi, Pitagorina teorema) i primena	pripremili za polaganje prijemnih ispita na fakultetima • **Obim i površina mnogouglova** Insistirati na primeni trigonometrije • Pri realizaciji najpre rešavati jednostavnije zadatke, a zatim preći na složenije kako bi se učenici adekvatno pripremili za polaganje prijemnih ispita na fakultetima
Krug i delovi kruga	• Sistematizacija i upotpunjavanje znanja o obimu i površini kruga i njegovih delova	• definiše delove kruga i kružne linije • navede i primeni obrasce za obim i površinu kruga i njegovih delova	• Kružni luk, isečak, odsečak, prsten • Obim i površina kruga • Dužina kružnog luka • Površina kružnog isečka • Površina kružnog odsečka • Površina kružnog prstena	
Obim i površina mnogouglova	• Sistematizacija i upotpunjavanje znanja o obimu i površini	• navede i primeni obrasce za obim i površinu trougla i četvorougl	• Obim i površina trougla (jednakokrakog, jednakostraničnog,	**<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti

	mnogouglova	a • izvede obrasce za površinu pravilnih mnogouglova • izvede obrasce za poluprečnike opisanih i upisanih kružnica	pravouglog) • Heronov obrazac • Obim i površina paralelograma • Obim i površina trapeza • Obim i površina pravilnih mnogouglova	kroz: • praćenje ostvarenosti ishoda • testove znanja • testove praktičnih veština **<u>Okvirni broj časova po temama</u>** • Osnovni i izvedeni geometrijski pojmovi **27 časova** • Sličnost mnogouglova **9 časova** • Krug i delovi kruga **15 časova** • Obim i površina mnogouglova **15 časova**

PREPORUČENA LITERATURA

1. Despotović, R., Tošić R., Šešelja B., Matematika za prvi razred srednje škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd
2. Ivanović Ž., Ognjanović S., Matematika 1, zbirka zadataka i testova za prvi razred gimnazija i tehničkih škola, Krug, Beograd
3. Ognjanović S., Ivanović Ž., Matematika 3, zbirka zadataka i testova za treći razred gimnazija i tehničkih škola, Krug, Beograd

4. Bogoslavov V., Zbirka rešenih zadataka iz matematike 1, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd
5. Bogoslavov V., Zbirka rešenih zadataka iz matematike 3, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd
6. Kečkić J., Matematika sa zbirkom zadataka za prvi razred srednje škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd
7. Kečkić J., Matematika sa zbirkom zadataka za treći razred srednje škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd
8. Zbirke zadataka za prijemne ispite tehničkih fakulteta

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA

- Matematika

Naziv predmeta:	**PROGRAMIRANJE C (C)**
Godišnji fond časova:	**66 ili 62 časa**
Razred:	**Treći ili četvrti**
Ciljevi predmeta	1. Usvajanje osnovnih tehnika programiranja. 2. Pisanje programa različitih tipova složenosti.

TEMA	**CILJEVI**	**ISHODI** Po završetku teme učenik će biti u stanju da:	**PREPORUČENI SADRŽAJI PO TEMAMA**	**NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA**
Programiranje računara	• Usvajanje osnovnih znanja o programiranju i programskim jezicima.	• Objasni ulogu i značaj programskih jezika. • Navede osnovne tipove programskih jezika i objasni razlike među njima. • Koristi osnovne	• Pojam softvera. Uloga softvera u računaru. • Programski jezici, istorijski razvoj, podela i osobine. • Razvojno okruženje. Kompajler i linker. • Pojam sintakse i	• Na početku teme učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. **<u>Oblici nastave</u>** Predmet se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **Vežbe 66 ili**

		operacije razvojnog okruženja za pisanje programa (komande editora, uređivanje, prevođenje i izvršavanje programa)	semantike programskih jezika. • Sintaksni dijagrami. • Bekusova notacija.	**62 časa** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** • Program se realizuje u grupi od 8 do 12 učenika **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Vežbe se realizuju u kabinetu za informatiku **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • Nastava se izvodi u računarskom kabinetu. Odeljenje podeliti u dve grupe (po 10 učenika). Vežbe realizovati u bloku od 2 časa nedeljno (po svakoj grupi). U uvodnom delu dvočasa dati učenicima teorijsku osnovu neophodnu za razumevanje i izvođenje vežbe, a
Algoritmi	• Usvajanje novog načina razmišljanja, precizno formulisanje problema, pravilna analiza algoritma radi otklanjanja formalnih i logičkih grešaka.	• Objasni pojam algoritma. Navede svojstva algoritma. • Napiše i testira algoritam sa prostom linijskom strukturom. • Napiše i testira algoritam sa razgranatom	• Definicija i svojstva algoritma. • Zadatak i algoritam. Grafički zapis algoritma. • Analiza problema. Etape rešavanja zadatka. Provera ispravnosti algoritma. • Struktura algoritma. • Primeri	

		strukturom. • Napiše i testira algoritam sa cikličnom strukturom	složenih algoritama.	zatim na konkretnim primerima vežbu izvesti na računaru. Potom učenik samostalno piše i testira programe na računaru (ili najviše dva učenika za jednim računarom). • Prilikom realizacije ovih ishoda vrlo je bitno da učenici ovladaju postupkom rešavanja problema pomoću algoritma. Usvaja se pravilo - pisanja algoritma za svaki problem koji će se rešavati u daljem radu. • Akcenat je prvenstveno na praktičnoj primeni (pisanje programa), a ne na teoriji i sintaksi programskog jezika. • Potrebno je pisati programe koji
Struktura jezika i tipovi podataka	• Usvajanje znanja o osnovnim elementima programskog jezika i strukturi programa.	• Navede strukturne delove programa. • Nabroji osnovne tipove podataka. • Napiše i testira program sa prostom linijskom strukturom u kojima se koriste naredbe za ulaz i prikaz podataka.	• Struktura programskog jezika. Struktura programa. • Ključne reči, identifikatori, definicija konstanti i promenljivih. • Osnovni tipovi podataka. • Naredbe i funkcije za unos i prikaz podataka	
Izrazi i naredbe	• Osposobljavanje za pisanje programa	• Napiše i testira programe sa	• Operatori jezika. Aritmetički	

	sa prostom linijskom strukturom.	prostom linijskom strukturom u kojima se koriste aritmetički i logički izrazi. • Napiše i testira programe sa standardnim funkcijama.	operatori. Operator dodele vrednosti. Relacijski operatori. Logički operatori. Prvenstvo operatora. Izrazi. • Dodatni operatori dodele vrednosti. Operatori inkrementiranja i dekrementiranja. • Standardne funkcije	će realizovati probleme iz grupe predmeta prirodnih nauka i elektrotehnike • Naredbe ciklusa realizovati kroz primere koji rešavaju neke konkretne probleme iz elektrotehnike ili neko crtanje (zvezdica, brojeva po ekranu). • Kroz zadatke sa nizovima uvežbavati i naredbe grananja i naredbe ciklusa. • Obraditi mehanizme za razbijanje složenih problema na jednostavnije potprobleme. • Posebnu pažnju posvetiti prenosu parametara. • Insistirati na korišćenju biblioteka funkcija. • Višedimenzionalne nizove
Tok programa i upravljanje izvršavanjem	• Osposobljavanje za pisanje programa sa razgranatom strukturom.	• Napiše i testira programe u kojima se koristi naredba grananja *(if, if - else).* • Napiše i testira programe sa višestrukim grananj	• Tok izvršavanja. Donošenje odluke naredbom *if* i *if - else.* • Naredba višestrukog grananja. • Bezuslovno grananje.	

		em *(switch/ case).*		obraditi na primerima iz života. • Prilikom obrade stringova formirati funkcije za rad sa stringovima, koje se često koriste, kao i funkcije za odgovarajuće ispisivanje stringa na ekranu. **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: • praćenje ostvarenosti ishoda • testove znanja • testove praktičnih veština **<u>Okvirni broj časova po temama</u>** • Programiranje računara **3 časa** • Algoritmi **7 časova** • Struktura jezika i tipovi podataka **3 časa** • Izrazi i naredbe **6**
Naredbe ciklusa	• Osposobljavanje za pisanje programa sa cikličnom strukturom.	• Napiše i testira programe u kojima se koristi naredba ciklusa *for*. • Napiše i testira programe u kojima se koristi naredba ciklusa *while* i *do - while/repeat.* • Napiše i testira programe u kojima se koriste naredbe ciklusa i grananja.	• Savlađivanje osnovnih ciklusa. Naredbe za organizaciju ciklusa sa konačnim brojem ponavljanja *(for)*. • Organizacija ciklusa sa neodređenim brojem ponavljanja (*while* i *do while/repeat)*. • Naredbe za iskakanje iz ciklusa. Naredbe za preskakanje preostalih naredbi do kraja ciklusa.	
Jednodimenzionalni niz	• Savladavanje osnovnih	• Napiše i testira	• Niz kao struktuira	

	tehnika u radu sa nizovima	programe u kojima se formira i ispisuje niz. • Napiše i testira programe u kojima se određuje maksimalni i minimalni element niza. • Napiše i testira programe u kojima se sortira i pretražuje niz.	n tip podatka. • Definisanje niza. • Inicijalizacija niza. • Pristupanje elementima niza. Pretraživanje niza. • Sortiranje niza. • Traženje minimalnog i maksimalnog elementa niza.	**časova** • Tok programa i upravljanje izvršavanjem **6 časova** • Naredbe ciklusa **9 časova** • Jednodimenzionalni niz **9 časova** • Funkcije i strukture programa **9 časova** • Višedimenzionalni nizovi (matrice) **7 časova** • Stringovi **7 časova**
Funkcije i strukture programa	• Usvajanje osnovnih znanja o potprogramima	• Napiše i testira programe u kojima se koriste funkcije: pozivanje funkcije i prenos	• Definisanje funkcija. Parametri i argumenti funkcija. • Formalni parametri. Stvarni parametri. • Predaja parameta	

		parametara po vrednosti. • Napiše i testira programe u kojima se koriste funkcije: bočni efekti i globalni identifikatori. • Napiše i testira programe u kojima se koriste rekurzivne funkcije.	ra po vrednosti. Bočni efekti funkcija. • Nepromenljivi i nepostojani formalni argumenti. • Globalni indentifikatori. • Rekurzivne funkcije.	
Višedimenzionalni nizovi (matrice)	• Savladavanje osnovnih tehnika u radu sa višedimenzionalnim nizovima	• Napiše i testira programe u kojima se koriste višedimenzionalni nizovi: pristup elementu niza i prolasci kroz matricu	• Definicija višedimenzionalnog niza. • Inicijalizacija višedimenzionalnog niza. • Pristupanje elementima višedimenzionalnog niza. • Prolasci	

		.	kroz matricu.	
Stringovi	• Usvajanje osnovnih znanja o stringovima	• Napiše i testira programe u kojima se koriste stringovi: pristup elementima stringa. • Napiše i testira programe u kojima se koriste stringovi: osnovne funkcije za rad sa stringovima.	• Definicija stringa. • Inicijalizacija stringa. • Pristup elementima stringa pomoću indeksa. • Osnovne funkcije za rad sa stringovima.	

PREPORUČENA LITERATURA

1. Grupa autora, Programski jezici C, C++, Mikroknjiga Beograd, 2007.
2. Programiranje za treći razred elektrotehničke škole, Laslo Kraus, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva - Beograd, 2004.
3. Priručnik za objektno programiranje

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA / MODULIMA

1. Matematika
2. Informatika i računarstvo
3. Programiranje C++

Naziv predmeta:	**PROGRAMIRANJE C++ (C++)**
Godišnji fond časova:	**62 časa**
Razred:	**Četvrti**
Ciljevi predmeta	1. Usvajanje naprednijih tehnika programiranja. 2. Pisanje složenijih programa. 3. Usvajanje osnova za dalje, samostalno sticanje znanja i usavršavanje.

TEMA	**CILJEVI**	**ISHODI** Po završetku teme učenik će biti u stanju da:	**PREPORUČENI SADRŽAJI PO TEMAMA**	**NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA**
Pokazivači	• Savladavanje osnovnih tehnika u radu sa pokazivačima	• Napiše i testira programe u kojima se koriste pokazivači (prenos parametara po referenci). • Napiše i testira programe u kojima se pristupa elementima niza pomo	• Definicija pokazivačkih promenljivih. • Pristup podacima pomoću pokazivača. • Pokazivači i nizovi. • Pokazivači i funkcije (pokazivači kao argumenti funkcija, funkcije koje vraćaju pokazivače, pokazivači na funkcije).	• Na početku teme učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. **<u>Oblici nastave</u>** Predmet se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **Vežbe 62 časa** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** • Program se realizuje u grupi od 8 do 12

		ću pokazivača. • Napiše i testira programe u kojima su pokazivači argumenti funkcija. • Napiše i testira programe u kojima funkcije vraćaju pokazivače. • Napiše i testira programe u kojima se koriste pokazivači na funkcije.		učenika **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Vežbe se realizuju u kabinetu za informatiku **<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • **Pokazivači** Pokazivače obraditi kao vrlo efikasan mehanizam za: obradu nizova, dinamičko formiranje objekata u memoriji i njihovu obradu. • **Upoznavanje sa modularnim programiranjem** Akcenat postaviti na efikasnosti koja se postiže upotrebom modula • **Slogovi (strukture)** Slogove obraditi kao dobar alat
Upoznavanje sa modularnim programiran	• Osposobljavanje učenika da piše modularne	• Napiše i testira modul	• Modularno programiranje.	

jem	programe.	e sa korisnim funkcijama.		za predstavljanje apstraktnih objekata kao što su kompleksni brojevi, geometrijski likovi i slično. Kroz zadatke sa slogovima uvežbavati i tehnike rada sa funkcijama, pokazivačima i modulima. • **Datoteke** Datoteke obraditi na primerima iz života. • **Upoznavanje sa objektno orijentisanim programiranjem** Akcenat je na osnovnim konceptima objektno orjentisanog programiranja. Primeri moraju biti jasni i što kraći kako bi učenik mogao da
Slogovi (strukture)	• Usvajanje osnovnih znanja o slogovima	• Napiše i testira programe u kojima se koriste slogovi i nizovi slogova: upotreba funkcija. • Napiše i testira programe u kojima se koriste slogovi i nizovi slogova: upotreba pokazivača. • Napiše i testira programe u kojima	• Definicija sloga. • Slogovi i funkcije. • Pokazivači i slogovi. • Nabrajanja. Unije. Polja bitova.	

		se koriste slogovi i nizovi slogova: upotreba modula.		ih što lakše savlada **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: • praćenje ostvarenosti ishoda • testove znanja • testove praktičnih veština **<u>Okvirni broj časova po temama</u>** • Pokazivači **8 časova**. • Upoznavanje sa modularnim programiranjem **5 časova** • Slogovi (strukture) **8 časova** • Datoteke **15 časova**. • Upoznavanje sa objektno orijentisanim programiranjem **26 časova**.
Datoteke	• Usvajanje osnovnih znanja o datotekama.	• Napiše i testira programe u kojima se koriste tekstualne datoteke. • Napiše i testira programe u kojima se koriste binarne datoteke. • Napiše i testira programe u kojima se koristi direktan	• Otvaranje i zatvaranje datoteka. • Rad sa tekstualnim datotekama. • Rad sa binarnim datotekama. • Pozicioniranje unutar datoteke (direktan pristup).	

		pristup datoteci.		
Upoznavanje sa objektno orijentisanim programiranjem	• Savladavanje osnovnih tehnika objektno orjentisanog programiranja	• Napiše i testira programe u kojima se demonstrira primena klase. • Napiše i testira programe u kojima se operatori preklapaju. • Napiše i testira programe u kojima se koristi nasleđivanje. • Napiše i testira programe u kojima se koristi	• Pregled osnovnih koncepata objektno orijentisanog programiranja. • Klase: definicija, funkcije članova klasa. • Konstruktori i destruktori. • Preklapanje operatora: operatorske funkcije, neki posebni operatori, osnovni ulazno-izlazni tokovi. • Nasleđivanje: definisanje izvedenih klasa, virtuelne metode, višestruko nasleđivanje, polimorfizam. • Generičke funkcije i	

		polimorfizam. • Napiše i testira programe u kojima se koriste apstraktni tipovi podataka. • Napiše i testira programe u kojima se koristi rukovanje izuzecima.	klase: definisanje šablona, generisanje funkcija, generisanje klasa. • Obrada izuzetaka: rukovanje izuzecima, prijavljivanje izuzetaka, prihvatanje izuzetaka.	

PREPORUČENA LITERATURA

1. Grupa autora, Programski jezici C, C++, Mikroknjiga, Beograd, 2007.
2. Programiranje za treći razred elektrotehničke škole, Laslo Kraus, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva - Beograd, 2004.
3. Priručnik za objektno programiranje

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA / MODULIMA

1. Programiranje C *(neophodno da je učenik na prethodnoj godini imao za izborni predmet Programiranje C)*
2. Matematika
3. Računarstvo i informatika

Naziv predmeta: **UVOD U ANALIZU**

Godišnji fond časova:	**62 časa**
Razred:	**Četvrti**
Ciljevi predmeta	1. Razvijanje logičkog i apstraktnog mišljenja 2. Razvijanje sposobnosti jasnog i preciznog izražavanja i korišćenja osnovnog matematičko-logičkog jezika

TEMA	**CILJEVI**	**ISHODI** Po završetku teme učenik će biti u stanju da:	**PREPORUČENI SADRŽAJI PO TEMAMA**	**NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA**
Binomni obrazac	• Sticanje osnovnih znanja o binomnom obrascu	• navede osobine binomnih koeficijenata • primeni osobine binomnih koeficijenata u rešavanju zadataka • primeni binomnu formulu	• Binomni koeficijenti • Binomni obrazac	• Na početku teme učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. **<u>Oblici nastave</u>** Predmet se realizuje kroz sledeće oblike nastave: • **teorijska nastava 62 časa** **<u>Podela odeljenja na grupe</u>** • Odeljenje se ne deli na grupe **<u>Mesto realizacije nastave</u>** • Vežbe se realizuju u
Izvodi funkcija	• Sticanje znanja o izvodu funkcije	• navede tablicu izvoda elementarnih funkcija • izračuna izvod zbira, razlike, proizvoda i količnika funkcija; • izračuna izvod složene funkcije	• Priraštaj funkcije • Problem tangente • Pojam i definicija izvoda funkcije • Teoreme o izvodu funkcije i primena • Izvodi elementarnih funkcija • Izvodi složenih	

			funkcija	učionici
Integrali	• Sticanje osnovnih znanja o integralima	• objasni pojam i primenu integrala • napiše formule za tablične integrale • primeni metode zamene i parcijalne integracije pri izračunavanju integrala • reši integral racionalne funkcije	• Pojam primitivne funkcije i neodređenog integrala • Osobine neodređenog integrala • Tablica osnovnih integrala • Metoda zamene • Metoda parcijalne integracije • Integral racionalne funkcije	**<u>Preporuke za realizaciju nastave</u>** • Ponoviti kombinacije • Povezati dosadašnja znanja o jednačini prave sa znanjem o izvodima • Staviti naglasak na geometrijsku i mehaničku interpretaciju izvoda • Insistirati na što većem samostalnom radu učenika • Insistirati na grafičkom predstavljanju • Od diferencijalnih jednačina drugog reda obraditi samo jednačinu oblika y'' = k **<u>Ocenjivanje</u>** Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz: • praćenje ostvarenosti ishoda • testove znanja
Određeni integral	• Sticanje osnovnih znanja o određenom integralu	• navede osobine određenog integrala • primeni određeni integral za izračunavanje površine ravnih figura, površine i zapremine obrtnih tela i dužinu luka	• Definicija i egzistencija određenog integrala • Osobine određenog integrala • Njutn-Lajbnicova formula • Neke primene određenog integrala-kvadratura, kubatura, rektifikacija	

Diferencijalne jednačine	• Sticanje osnovnih znanja o diferencijalnim jednačinama	• prepozna tip diferencijalne jednačine • reši diferencijalnu jednačinu	• Pojam diferencijalne jednačine • Diferencijalna jednačina koja razdvaja promenljive • Homogena diferencijalna jednačina • Linearna diferencijalna jednačina • Bernulijeva diferencijalna jednačina • Diferencijalna jednačina drugog reda	• testove praktičnih veština **<u>Okvirni broj časova po temama</u>** • Binomni obrazac **10 časova** • Izvodi funkcija **10 časova** • Integrali **14 časova** • Određeni integral **16 časova** • Diferencijalne jednačine **12 časova**

PREPORUČENA LITERATURA

1. Pap E., Tošić R., Lozanov-Crvenković Z., Matematika sa zbirkom zadataka za četvrti razred srednje škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd
2. Ognjanović S., Ivanović Ž., Matematika 4, zbirka zadataka i testova za četvrti razred gimnazija i tehničkih škola, Krug, Beograd
3. Bogoslavov V., Zbirka rešenih zadataka iz matematike 4, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd
4. Kečkić J., Matematika sa zbirkom zadataka za četvrti razred srednje škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd
5. Zbirke zadataka za prijemne ispite za tehničke fakultete

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA

- Matematika

PROGRAM MATURSKOG ISPITA
ZA OGLEDNI OBRAZOVNI PROFIL ELEKTROTEHNIČAR TELEKOMUNIKACIJA

CILJ MATURSKOG ISPITA

Maturskim ispitom proverava se da li je učenik, po uspešno završenom obrazovanju za odgovarajući obrazovni profil, stekao programom propisana znanja, veštine i glavne stručne kompetencije za zanimanja za koja se školovao u okviru obrazovnog profila po programu ogleda.

STRUKTURA MATURSKOG ISPITA

Maturski ispit za učenike koji su se školovali po oglednom programu za obrazovni profil elektrotehničar telekomunikacija, sastoji se od tri nezavisna ispita:

- ispit iz srpskog jezika, odnosno jezika nacionalne manjine;

- ispit za proveru stručno-teorijskih znanja;

- maturski praktični rad.

PREDUSLOVI ZA POLAGANJE MATURSKOG ISPITA

Učenik polaže maturski ispit u skladu sa Zakonom. Maturski ispit može da polaže učenik koji je uspešno završio četiri razreda srednje škole po programu ogleda za ovaj obrazovni profil.

Zavod za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja - Centar za stručno obrazovanje i obrazovanje odraslih (u daljem tekstu: Centar) u Priručniku o polaganju maturskog ispita za obrazovni profil elektrotehničar telekomunikacija (u daljem tekstu: Priručnik):

- određuje posebne preduslove za polaganje maturskog ispita;

- utvrđuje listu tema za pismeni ispit iz ispit iz srpskog jezika, odnosno jezika nacionalne manjine, sa uputstvima za organizaciju ispita i ocenjivanje;

- priprema zbirku zadataka za završni test provere stručno-teorijskih znanja sa uputstvima za strukturiranje testa i njegovo ocenjivanje;

- priprema listu standardizovanih radnih zadataka i kombinacija za maturski praktični rad i liste za ocenjivanje sa uputstvima za organizaciju i realizaciju ispita.

Jedinstvenu listu tema za pismeni ispit iz srpskog jezika, odnosno jezika nacionalne manjine određuju nastavnici srpskog jezika, odnosno jezika nacionalne manjine iz svih škola u kojima se ostvaruje ogled za dati obrazovni profil.

Zbirku zadataka za završni test i praktične radne zadatke pripremaju nastavnici stručnih predmeta iz svih škola u kojima se ostvaruje ogled, u saradnji sa Centrom.

Centar dostavlja Priručnik svakoj školi koja ostvaruje nastavni plan i program ogleda.

Priručnik se može dopunjavati svake školske godine.

ORGANIZACIJA MATURSKOG ISPITA

Maturski ispit sprovodi se u školi i prostorima gde se nalaze radna mesta i uslovi za koje se učenik obrazovao.

Za svakog učenika direktor škole određuje mentore. Mentori su nastavnici stručnih predmeta koji su obučavali učenika u toku školovanja. Oni pomažu učeniku u pripremama za polaganje testa za proveru stručno-teorijskih znanja i maturskog praktičnog rada.

U okviru perioda planiranog programom ogleda za pripremu i polaganje maturskog ispita, škola organizuje konsultacije i dodatnu pripremu učenika za polaganje ispita, obezbeđujući dodatne uslove u pogledu prostora, opreme i vremenskog rasporeda.

Maturski ispit za učenika može da traje najviše četiri dana. U istom danu učenik može da polaže samo jedan deo maturskog ispita.

Za svaki deo maturskog ispita direktor škole određuje članove ispitne komisije, koju čine tri člana i tri zamenika.

Svaki deo maturskog ispita se ocenjuje i na osnovu tih ocena utvrđuje se opšti uspeh na maturskom ispitu.

Ispit iz srpskog jezika, odnosno jezika nacionalne manjine

Cilj ispita iz srpskog jezika, odnosno jezika nacionalne manjine je provera jezičke pismenosti, poznavanja književnosti, kao i opšte kulture.

Ispit se polaže pismeno i traje tri sata.

Na pismenom ispitu iz srpskog jezika, odnosno jezika nacionalne manjine učenik obrađuje jednu od četiri ponuđene teme, koje utvrđuje ispitni odbor škole, na predlog stručnog veća nastavnika srpskog jezika, odnosno jezika nacionalne manjine, sa jedinstvene liste tema objavljene u Priručniku.

Ocenu pisanog rada utvrđuje ispitna komisija na osnovu pojedinačnih ocena svakog člana ispitne komisije.

Ispit za proveru stručno-teorijskih znanja

Cilj ovog dela maturskog ispita je provera stručno-teorijskih znanja neophodnih za obavljanje poslova i zadataka za čije se izvršenje učenik osposobljava tokom školovanja. Ova znanja stiču se kroz sledeće predmete/module:

- Elektronika;

- Osnove elektrotehnike;

- Tehnika analognog prenosa;

- Tehnika digitalnog prenosa;

- Optičke telekomunikacione mreže;

- Komutacioni sistemi;

- Pristupne mreže i uređaji;

- Terminalni uređaji;

- Sistemi prenosa;

- Radio i bežične tehnologije.

Ispit se polaže pismeno, rešavanjem testa za proveru stručno-teorijskih znanja, koji sadrži do 50 zadataka, a vrednuje se sa ukupno 100 bodova. Bodovi se prevode u uspeh. Skala uspešnosti je petostepena.

Ukupan broj bodova ostvaren na testu	USPEH
do 50	nedovoljan (1)
50,5 - 63	dovoljan (2)
63,5 - 75	dobar (3)
75,5 - 87	vrlo dobar (4)
87,5 - 100	odličan (5)

Test priprema Centar, na osnovu zbirke zadataka za završno testiranje.

Ispitnu komisiju za pregled testova čine tri nastavnika stručnih predmeta.

Maturski praktični rad

Cilj maturskog praktičnog rada je provera glavnih stručnih kompetencija propisanih planom i programom ogleda za obrazovni profil elektrotehničar telekomunikacija, koje se grupišu i glase:

- montaža i testiranje uređaja i opreme u okviru različitih telekomunikacionih sistema, uz izradu tehničke dokumentacije i vođenje evidencija;

- održavanje telekomunikacione mreže, opreme i uređaja uz vođenje evidencija o izvedenim radovima.

Maturski praktični rad sprovodi se u školi i prostorima gde se nalaze radna mesta i uslovi za koje se učenik obrazovao.

Ocenu o stečenim propisanim kompetencijama daje ispitna komisija koju čine:

- dva nastavnika stručnih predmeta za obrazovni profil, od kojih je jedan predsednik komisije;

- predstavnik poslodavaca - stručnjak u datoj oblasti koga predlaže Unija poslodavaca Srbije u saradnji sa odgovarajućim poslovnim udruženjima, Privrednom komorom Srbije i Centrom. Bazu podataka o članovima ispitnih komisija vodi Centar.

Na maturskom praktičnom radu učenik izvršava dva radna zadatka. Broj radnih zadataka odgovara broju propisanih glavnih stručnih kompetencija, a svaka kompetencija proverava se jednim radnim zadatkom.

Od standardizovanih radnih zadataka sačinjava se odgovarajući broj kombinacija radnih zadataka za maturski praktični rad. Broj kombinacija mora biti za 10% veći od broja učenika koji polažu maturski ispit u jednoj školi. Učenik izvlači kombinaciju radnih zadataka.

Svaki radni zadatak može da se oceni sa najviše 100 bodova. Uspeh na maturskom praktičnom radu zavisi od ukupnog broja bodova koje je učenik stekao izvršavanjem svih propisanih radnih zadataka.

Svaki član ispitne komisije unosi ocene u svoj obrazac za ocenjivanje, koji sadrži standarde za dati radni zadatak.

Na osnovu pojedinačnog ocenjivanja svih članova, ispitna komisija utvrđuje prosečan broj bodova za svaki radni zadatak i taj podatak unosi u Zbirni obrazac za ocenjivanje radnih zadataka na maturskom praktičnom radu, koji je sastavni deo Zapisnika o polaganju maturskog ispita, i koji je dat u Priručniku.

Ukupan broj bodova koji učenik ostvari na maturskom praktičnom radu, jednak je zbiru postignutih bodova na svim radnim zadacima. Ukupan broj bodova prevodi se u uspeh. Skala uspešnosti je petostepena.

UKUPAN BROJ BODOVA 2 radna zadatka	USPEH
do 100	nedovoljan (1)
101 - 126	dovoljan (2)
127 - 150	dobar (3)

151 - 174	vrlo dobar (4)
175 - 200	odličan (5)

DIPLOMA I UVERENJE

Učenik koji je položio maturski ispit, stiče pravo na izdavanje Diplome o stečenom srednjem obrazovanju.

Uz Diplomu učenik dobija i Uverenje o položenim ispitima u okviru savladanog programa ogleda za obrazovni profil.

7.0 ОПШТЕ ПЕДАГОШКО-ДИДАКТИЧКО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ САДРЖАЈА ПРОГРАМА У СРЕДЊИМ ШКОЛАМА

УВОДНЕ НАПОМЕНЕ

Иновације у програмским садржајима наставних предмета у средњој школи неће довести до суштинских промена уколико се уз нову садржину не обезбеди нова стратегија наставе обогаћена разноврсним облицима, савременим моделима учења, динамичким методама рада, као и применом савремене образовне технологије (расположива АВ средства, филм, телевизија, компјутери и др.).

Циљ општег педагошко-дидактичког упутства јесте да наставнику пружи информације (значајне за програме свих предмета) које ће му користити у решавању дидактичко-методичких проблема у припреми, реализацији и вредновању реализације садржаја наставе. Но, оно није замена већ први корак у детаљнијем проучавању педагошке литературе.

У постављању структуре Упутства стављен је нагласак на два задатка: први, да се дâ сажет и потпун приказ узрасних карактеристика ученика средње школе до којих би наставници дошли тек преко обимнијег трагања у литератури и други, да се дâ преглед облика, метода и средстава рада који су у примени у различитим ситуацијама и фазама наставног процеса. Укратко су приказани облици организације који се често означавају као иновативна настава (индивидуализована, програмирана, проблемска настава, учење открићем). То су већ од раније познати облици рада који треба у пракси школа и наставника, да нађу више места. О њима има доста литературе коју наставници могу да консултују у оквиру припреме за овакав рад.

Поред тога у Упутству се обрађују и наставнику дају информације о: учењу моторних вештина што је значајно за наставу у целини а посебно за практичну наставу; припремању за непосредни рад са ученицима (планирање рада, писана припрема, тимски рад) вредновању рада и напредовању ученика. Такође се указује на најнужнију литературу из ове области.

Успешност васпитно-образовног рада зависи умногоме како је већ истакнуто, од стратегије наставе, односно разноврсности коришћења наставних облика, метода, средстава и система.

Зато Упутство треба да подстакне наставнике на коришћење богатства наставне технологије за веће активирање ученика у наставном процесу а самим тим и остваривање друштвених циљева и задатака васпитања и образовања у школи усмереног образовања. Као саставни део овог упутства треба прихватити и објашњења која се дају уз програм сваког предмета, а у којима се ближе одређује примена појединих дидактичких захтева датих у овом Упутству.

При опредељивању за садржаје изнете у Упутству пошло се од чињенице да улога организатора васпитно-образовног рада суочава наставника са нужношћу да свакодневно доноси бројне и разноврсне

одлуке. Из тих одлука произлази оно што се обично назива практични или непосредни рад са ученицима. Успостављање равнотеже између одлука и њихових практичних консеквенци је једно од најпоузданијих мерила наставникове педагошке стручности. При доношењу својих педагошких одлука наставник нема увек исти степен слободе и самосталности у односу на прилично велики број фактора који одређују организацију и структуру његовог рада са ученицима. Релативно највећи степен самосталности наставник има у доношењу одлука на којима заснива дидактичко-методичку организацију непосредног рада са ученицима. Иако се и у тој области наставник суочава са мноштвом објективних ограничења и препрека на које не може да утиче својим одлукама, ту ипак постоји известан простор који му омогућава да изрази своје стручне способности, искуство и личне особине.

Стручни квалитет и општа ваљаност одлука којим наставник обликује организацију непосредног рада са ученицима зависи од тога у којој мери познаје: (1) програмске циљеве, задатке и садржаје које треба да реализује, (2) савремене дидактичко-методичке моделе који су примењиви у датој ситуацији, и (3) узрасно-развојна својства ученика са којим ради. Највиши домет педагошке стручности наставника огледа се у способности да успостави функционалну везу између програмских захтева, одабране организације рада и узрасно-развојних капацитета ученика.

Уобичајено је да се на стручност наставника гледа у првом реду кроз призму познавања "градива" које предаје. У нормативном погледу је тај захтев најпрецизније дефинисан: за сваку област васпитно-образовног рада прописана је врста и степен стручне спреме коју наставник мора да поседује. Дидактичко-методичка стручност се углавном подразумева, током праксе се ретко и узгред проверава и процењује. Познавање узрасно-развојних својстава ученика је у целости приватна ствар наставника, поготово уколико у току стручног школовања није дошао у додир са педагошким и психолошким дисциплинама. У пракси је потребно да се догоди ексцес великих размера, у неким срединама и да се више пута понови, да би се о том аспекту стручности уопште говорило. Управо то вредносно потискивање дидактичног и психолошког аспекта у склопу укупне педагошке стручности наставника, доводи до тога да се васпитно-образовни рад увелико своди на обраду "програмских садржаја". Треба имати у виду да су наставници, одлукама које су донесене у друштвеном и стручном окружењу школе (нпр. одлуке о структури и обиму програма, фонду часова, броју ученика у одељењу, уџбеницима, опремљености и укупном материјалном положају школе, систему праћења, извештавања и вредновања рада и сл.), објективно стављени у ситуацију да се првенствено усредсређују на то да обраде програмске садржаје и да обавежу ученике да те садржаје "усвоје", а дидактички и психолошки квалитети тако организованог рада су у другом плану.

Садржаји који у овом упутству даље следе, како је већ истакнуто, на једном месту дају приказ дидактичког и психолошког аспекта наставе и указују на неопходност повезивања програмских садржаја, дидактичко-методичке организације и својства ученика у наставном раду.

7.1 ОСНОВНА ПСИХОЛОШКО-ПЕДАГОШКА ПИТАЊА

УЗРАСНО-РАЗВОЈНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ УЧЕНИКА СРЕДЊЕ ШКОЛЕ

У овом поглављу су приказана најзначајнија узрасно-развојна својства ученика средње школе. С обзиром да су особине ученика објективна околност од које зависи остваривање захтева и очекивања која чине улогу наставника, очигледно је да су то моменти које наставник мора имати у виду при доношењу одлука о организацији непосредног рада са ученицима. Непознавање или занемаривање узрасно-развојних специфичности и потреба ученика неизбежно ствара раскорак између педагошких намера и исхода педагошке праксе, између очекиваног и стварног ангажовања и понашања ученика у настави и осталим облицима рада у школи и у вези са школом. Уколико се добро познају и јасно увиђају њихове педагошке импликације, узрасне и развојне карактеристике ученика престају да буду "отежавајућа" околност практичног педагошког рада и постају веома моћан и значајан ослонац динамичког и продуктивног васпитно-образовног деловања.

У даљем излагању биће речи о следећим питањима:

1) у чему се огледа принципијелна промена у динамици развоја у адолесцентском периоду,

2) како се манифестују проблеми у неким основним односима адолесцената и њихове социјалне средине,

3) које је главно обележје физичког развоја у периоду адолесценције,

4) шта ново доноси интелектуални развој у периоду средње школе и

5) која су главна психолошко-социјална обележја адолесцентског узраста.

Разматрање сваког од наведених питања има задатак да укаже на значај узрасно-развојних својстава ученика средње школе за њихово мотивисано и успешно ангажовање у настави и другим облицима васпитно-образовног рада.

У средњу школу ученици долазе са 14/15 година, а средњошколско образовање завршавају са 18/19 година. То је узрасни период који се подудара са трајањем средње адолесценције. (Рана адолесценција траје од 11/12 до 14/15 године и укључује фазу пубертета; позна адолесценција, која се често идентификује као рана зрелост, траје од 19/20 до 24/25 године.)

С обзиром на знатне индивидуалне, полне и социо-културне разлике у брзини развоја и значају који се придаје развојним променама, у И разреду средње школе могу се наћи ученици који су у фази ране адолесценције, тј. у првим месецима постпубертетског периода, док у

завршним разредима један број ученика већ показује особине типичне за позну адолесценцију или рану зрелост. Дакле, на средњошколском узрасту испољавају се све особине карактеристичне за адолесцентски развојни период или за доба младости. Индивидуалне разлике у развојним потенцијалима, брзини њиховог остваривања и степену достигнуте зрелости су такође део објективних околности педагошког рада и отуда релевантан фактор у процесу педагошког одлучивања.

У основи развојних промена су процеси сазревања и учења. Овај аспект индивидуалног развоја који је првенствено под утицајем биолошких чинилаца називамо сазревањем, а онај на који пресудно утичу сродински чиниоци називамо учењем. Посебан, у односу на биолошке и сродинске чиниоце релативно аутономан скуп чинилаца који делују и на процес сазревања и на процес учења је лична активност јединке. Активност појединца, нарочито она која је израз његовог свесног ангажовања, је непосредни услов остваривања развојних могућности и основа јављања сложених, интегративних развојних промена.

Сазревање и учење су међусобно тесно повезани, те се ни једна развојна промена не може искључиво или без остатка приписати само једном од та два процеса. Под дејством биолошких развојних чинилаца јединка постепено "дозрева" за поједине активности (нпр. за ходање, баратање предметима, говор и саобраћање, једноставне и сложене мисаоне операције, систематско усвајање одређених знања и умења, полно-репродуктивну функцију, професионално и друштвено ангажовање итд.), али сваку од тих активности као специфично људски облик понашања и доживљавања, јединка учи, усваја и развија под утицајем више или мање разрађеног система сродинских подстицаја, захтева, ограничења и принуда и, коначно, путем сопственог спонтаног или намерног ангажовања. Сродински чиниоци (својом густином, подстицајним квалитетима и снагом) и лична активност (својом ширином, разноврсношћу и континуитетом) значајно делују и у најранијим фазама индивидуалног развоја, међутим, са одмицањем развоја њихов релативни значај расте, да би после достизања органске зрелости остали главни покретачи даљег развоја, сваког значајнијег напредовања и социјално-психолошког сазревања јединке. Тај прелазни и за крајње развојне домете пресудни моменат у развојној динамици дешава се управо у периоду средње адолесценције.

За адолесцента се може рећи да се првенствено развија као социјални актер. То значи да у односима са другим особама настоји да стекне самосталност, да од осталих буде прихваћен као равноправни саговорник. Иако су породица и школа и даље главни оквир социјалног живота адолесцената, радијус социјалног простора у којем се они физички а нарочито симоблички крећу нагло се повећава; круг питања која привлаче њихову пажњу постаје све шири, јављају се нови облици непосредног и посредног стицања социјалних искустава. Услед тога ситуације социјалног учења постају не само разноврсније и бројније него и знатно сложеније у погледу садржаја које укључују, активности које

захтевају и/или изазивају и исхода до који доводе. Породици и школи је све теже да одрже онај степен увида у понашање, интересовања и искуства адолесцената који су углавном имали на претходним узрастима. Нужно долази до ширења социјалних искустава, до промена у односу адолесцента према средини у којој живи и свом положају у тој средини, и према себи као особи. Главни израз тих промена су све чешћи и упорнији покушаји да освоји положај самосталног и равноправног учесника у међуличним, групним, организацијским и другим врстама социјалних односа. Тако се из општег сазнања о постојању различитих социјалних односа издваја најтипичније адолесцентско питање - питање личне контроле над успостављањем одвијањем и исходима социјалних односа у које је укључен. Адолесцент постепено увиђа - и на практичној и на појмовној равни - да самосталност у социјалним односима, поред физичке зрелости, подразумева и самосталност у мишљењу и суђењу, емоционалну стабилност, познавање техника социјалног општења у различитим ситуацијама и одговорност за сопствене поступке и њихове последице.

Друштвени услови могу подстицати и награђивати тежњу адолесцента за личним ангажовањем у сопственом развоју, међутим, они је могу и систематски осујећивати, отворено или прикривено сузбијати. У првом случају, иако критички и реформистички оријентисани, млади се по правилу залажу за основне друштвене вредности, у другом постају веома пријемчиви на "сигнале" који наговештавају било какав пут за превазилажење стања осујећености, за освајање самосталности у сфери социјалног понашања. Такви сигнали могу долазити из појединих сегмената друштва који су и сами потиснути или споља, често из просторно и културно удаљених средина, из центара који смишљено делују на понашање и свест младих како би остварили своје нпр. економске или политичке циљеве.

Учесталост различитих тема везаних за децу и омладину, породицу и школу, омладинске организације и друштвени положај младих, а које свакодневно срећемо у продукцији различитих медија масовног саобраћања, ствара утисак да су општепознати многи појмови битни за разумевање узрасних специфичности и развојних потреба ученика средње школе. Данас су широко познати такви термини као што су: пубертет, адолесценција, развојне сметње, младалачке кризе, сексуални развој и односи полова, социјализовано и несоцијализовано, девијантно и криминогено понашање, сукоб генерација, омладинска субкултура, дечје и омладинско тржиште и др. Упркос таквој популаризацији "омладинске тематике", читав низ суштинских питања, преломних развојних збивања и најзначајнијих узрасних својстава систематски се заобилази или, могуће је, још увек није познат ни онима који се професионално баве омладином.

У породици је однос према адолесценту најчешће амбивалентан. У неким ситуацијама допушта му се да испољи своју зрелост колико може а

у неким му се не допушта да изађе из положаја детета. Та врста недоследности је природна појава, али само ако се не протегне у недоглед, тј. ако је пролазна фаза. Адолесценту је потребно извесно време да овлада својим новим улогама; и њему и родитељима је потребно извесно време да ускладе своје узајамне односе.

Више из емоционалних него из интелектуалних разлога, адолесценту је тешко да себе и своје понашање види из перспективе својих родитеља, да правилно процени њихове мотиве и намере. Емоционална отвореност и спонтаност, обострано право на изношење аргумената и тумачења стварају климу поверења и искрености, а адолесцента суочавају са нужношћу да покаже своју способност уочавања, мишљења и закључивања. Ако се успостави такав однос са родитељима, онда заокупљеност адолесцента својим интимним (у ствари, узрасно-развојним) проблемима, тешкоћама у изналажењу одговора на питања о себи, својој садашњости и будућности, стварањем дубоких емоционалних веза изван породичног круга, неће бити повод да се затвара у односу на родитеље, да се емоционално удаљава од овоје породице и свега оног што је доскора било његов једини свет.

Непознавање или игнорисање адолесцентских преокупација осиромашује односе између родитеља и деце, онемогућује родитеље да без позивања на свој родитељски ауторитет и без принуде иоле значајније утичу на понашање адолесцената. У срединама у којима је практично отежано да се постигне ваљан увид у целокупно понашање адолесцента (нпр. у већим градовима, кад ученик путује у школу, живи у другом месту и сл.) то осиромашење или потпуно прекидање односа узајамне искрености и поверења је редовно један од симптома у синдрому као што су проблеми прилагођавања, склоност девијантном понашању и сл.

У школи, где постоји концентрација стручњака за васпитно-образовни рад, могло би се очекивати да ће узрасно-развојне потребе и својства ученика представљати околност о којој се јасно и прецизно мисли и с којом се рачуна у свакој организованој активности. Уместо тога, у школи чешће наилазимо на разне видове отвореног и прикривеног занемаривања развојних потреба и могућности ученика. Од ученика се тражи да се понашају као да не постоје питања и проблеми с којим их суочава њихов узраст и да сваки, па и најнетактичнији, гест наставника прихватају као једину праву педагогију. Услед континуираног осујећивања развојних потреба у традиционалистички организованој школи, ученици су објективно присиљени да њихово задовољење траже у ситуацијама које су изван педагошке контроле. Често је једини квалитет тих ситуација што не личе на школу, чиме стварају макар и привидно осећање слободног избора и самосталности. У ствари, ради се о својеврсном педагошком парадоксу, јер би само са променом у односу наставника и ученика, а која би била израз нових облика рада, многе интелектуалне и социјалне потребе адолесцената добиле адекватне подстицаје и задовољења у самој школи.

У друштву је однос према омладини средњошколског узраста крајње поједностављен. То је узрасна скупина коју су планери друштвеног стандарда углавном занемарили, препустили све њене потребе породици и школи. Ретки омладински домови и спортски објекти још увек се нису у свим срединама афирмисали као канал друштвеног улагања у здрав и продуктиван начин живота омладине. По својој инфантилности омладинско тржиште је продужетак дечјег тржишта, а по снази утицаја главни ослонац стварања потрошачког и статусно-симболичког менталитета. Шта се може рећи о утицају друштвене стварности на омладину, ако средњешколац живи у уверењу да његов социјални статус одређују марке модних артикала, при чему, већ и они скромнији коштају као све књиге за све четири године средње школе; Упирање прстом у младе занете туђим идеологијама и проблематичним вредностима је показивање у погрешном правцу. Деца се рађају да би одрасла, а у шта ће одрасти зависи чему их учи средина. Ту средину не чине само породица и школа, поготово када је њихова примарност објективно доведена у питање.

Ваља, међутим, имати у виду да је један број стручњака разних профила природну и нормалну динамику развоја у периоду адолесценције неоправдано и сасвим непотребно драматизује и приказују у тамним и претећим тоновима. Често се понашања која су реакција на спољашњу ситуацију или неку развојну промену дефинишу као "поремећаји" и "проблеми", те се без нужне, етички, психолошки и педагошки неопходне "задршке" доводе у везу са патолошки и девијантним феноменима. Стручни и саветодавни рад са ученицима, родитељима и наставницима су потребни, али само у контексту укупног васпитно-образовног рада у школи, а не као његова супервизија, клиничка експертиза или чак алтернатива. Ни под којим се условима решавање нормалних развојних проблема и нормални васпитно-образовни рад не смеју заменити разним "терапијским третманима". Клиничко-психијатријске, криминалистичке, политизоване и сличне категоризације, етикете и методе треба оставити у доменима одговарајућих служби или установа. Чим се оне појаве као средство мишљења и деловања у самој школи, више није реч о примарној превентиви, тј. о организацији квалитетног васпитно-образовног рада, већ о специјализованим акцијама које није оправдано примењивати на целокупну школску популацију.

У раној адолесценцији, која почиње са пубертетом, доминирају органске, анатомско-физиолошке развојне промене. Промене у телесном изгледу и укупном понашању наговештавају да је доба детињства на измаку и да, уласком у доба младости, почиње фаза телесног, психичког и социјалног сазревања. Појачана хормонална активност условљава нагли телесни раст, појаву знакова полног сазревања и секундарних полних обележја, промену у сензибилитету и интересовањима девојчица и дечака. Услед неравномерног развоја појединих делова тела, истакнутости нових органских функција, тешкоћа у концентрацији пажње

и интензивног доживљавања емоција, адолесцент лако губи контролу над својим понашањем, те саобраћање са физичком и социјалном околином постаје извор изненађења, унутарличних и међуличних сукоба, неспоразума. Још увек се повремено јављају интервали "правог" дечјег понашања и доживљавања, али временом они постају све ређи и краћи, понекад нису ништа друго до погодна "маска" за импулсе који изненађују и збуњују.

До поласка у средњу школу код већине ученика је завршена тзв. "пубертетски период". У средњој адолесценцији долази до консолидације телесног развоја: конституционални телесни склоп се стабилизује, сензомоторна координација добија максималне вредности, унутрашњи органи постижу пуну функционалност и међусобну усклађеност. Физички и интелектуални капацитети се постепено и равномерно повећавају. Психичке и психосоцијалне развојне промене које су у пубертету углавном само наговештене, до пуног изражаја долазе управо у периоду средње адолесценције, тј. на средњошколском узрасту.

Психофизички развој у периоду средње адолесценције пружа највеће могућности за ангажовање већ развијених сензомоторних способности у стицању и усавршавању различитих моторних активности, вештина и навика. Пошто су те активности суштинске компоненте практичне техничке културе, неопходно је да се њиховом развијању и неговању посвети велика пажња.

У току средње школе интелектуални развој ученика достиже висок ниво. Могућности сазнајног функционисања адолесцената обухватају веома широк распон: од опажајно конкретних до апстрактно-формализованих облика мишљења. Суштина квалитативне промене у сазнајној активности адолесцента чини способност да мисли о мишљењу. Адолесцент је у стању да из стечених знања, из појмова и симбола којим је овладао као средствима и садржајима мишљења, формира нове појмове и симболе без неопходног освртања на фактографску реалност, без позивања на практично искуство. У ствари, спонтано открива различите облике апстрактног или теоријског мишљења и уочава његову сазнајну и практичну надмоћност у односу на конкретно мишљење и ограниченост свакодневног искуства. Таква сазнајна усмереност, уколико има макар умерену подршку у активностима које доминирају социјалним учењем и социјалним понашањем, значајно утиче на све сфере психосоцијалног развоја адолесцената. Ако таква подршка недостаје, онда се само повећава број младића и девојака чија је обдареност у једном моменту блеснула, а затим се изгубила у просечности.

У оперисању искуственим садржајима код адолесцената се јављају нове врсте интелектуалних операција.

Експериментално мишљење долази до изражаја у једноставним или сложеним моделима узрочно-последичног закључивања. Оно се огледа у способности да се у размишљању о једној појави издвоје сви битни чиниоци и да се систематски варира њихово деловање како би се дошло

до закључка који чинилац или скуп чинилаца изазива посматрани или претпостављени ефекат.

Комбинаторно мишљење испољава се већ крајем основно-школског узраста а огледа се у способности сагледавања свих могућих комбинација или пермутација елемената неког скупа. У средњој школи овај облик мишљења постаје веома изражен и представља важну компоненту опште тенденције ка формализацији интелектуалних операција.

Пробабилистичко мишљење је способност да се уз помоћ принципа вероватноће и примене поступака скраћеног индуктивног закључивања изводе општи или релативно општи закључци о различитим природним и друштвеним појавама. Овај облик мишљења се испољава у спонтаној тежњи адолесцената да својим искуствима, проценама и претпоставкама дају егзактне облике и прецизан садржај. У ситуацијама које траже хитан одговор на неко важно питање, или када се не располаже свим неопходним подацима, или када се посматра пројекција неких појава у ближој или даљој будућности, овај облик мишљења служи као поуздан и економичан поступак. Код многих проблема који привлаче пажњу адолесцената, као и оних с којим се срећу у настави, то је једини расположив начин трагања за решењем.

Хипотетичко-дедуктивно мишљење се најпре испољава у виду спонтаних интерпретација узрока и последица различитих збивања која адолесцент посматра или у којим учествује. Искуствене чињенице су углавном мотив или подстицај за постављање пропозиција из којих се затим путем логичких поступака изводе хипотезе као теоријске могућности и објашњења дате појаве или одређеног проблема.

Формално појмовно мишљење је способност изграђивања сложених, хијерархијски уређених појмовних система. Тежња ка интеграцији стечених сазнања је једна од лако уочљивих карактеристика адолесцентног мишљења о природним и друштвеним појавама. Ако се правилно усмери, она може постати унутрашњи мотив за формирање погледа на свет.

Стваралачко мишљење се код већине адолесцената јавља као пролазна или релативно трајна комбинација интелектуалне имагинације и наведених својстава адолесцентског мишљења. Испољава се у уметничким, научним, техничким и другим сазнајно оријентисаним амбицијама. Својство стваралачког мишљења је да ни један сазнајни садржај не посматра као нешто коначно и да не узмиче пред празнинама у знању, пред оскудношћу информација о питањима којим се бави. Уочене празнине се попуњавају новим концептима, пропозицијама, увиђањем односа међу емпиријским подацима и хипотетским конструктима. Са развојног становишта уопште није важно што те "новине" до којих долази адолесцент по свом садржају нису оригиналне у друштвено-историјском смислу; битно је да адолесцент своје интелектуалне капацитете почиње да користи на стваралачки и продуктиван начин. Уколико се систематски обраћа пажња на

показатеље креативности, у средњој школи је могуће идентификовати ученике високе обдарености за поједине области рада и њихово додатно образовање усмерити у том правцу.

Наведени облици мишљења, по природи развојне динамике, требало би да доминирају у савладавању програмских задатака и садржаја у средњој школи. Да бисмо то заиста и постигли, нужно је узети у обзир следеће моменте. Прво, нове интелектуалне операције јављају се најпре у неразвијеној форми као спонтан одговор на проблемске ситуације било којег порекла. Тако нпр. сасвим узгредно запажање контура објеката у сумрак или снажан доживљај растанка са вољеном особом, или на изглед мирно и рутинско читање неког текста са филозофским, религијским, политичким или научним садржајем могу подстаћи адолесцента да формира низ нових појмова, развије принципе њиховог међусобног повезивања и на нов начин организује и структурише искуствене садржаје. Да ли ће се и у којој мери ће се из тих неразвијених и спонтаних операција изградити нови облици мишљења и структурисати нова интелектуална способност, не зависи само од адолесцента него и од учесталости и квалитета проблемских ситуација с којим га његова околина суочава, односно од стварне практичне вредности коришћења тих операција и значаја исхода њихове употребе. Ако школске и социјалне ситуације не делују подстицајно, не траже ангажовање тих операција и не придају значај њиховим резултатима, оне ће се углавном свести на повремено спонтано јављање, на епизодне интелектуалне игре, да би се временом све више проређивале и сасвим изостале из структуре интелектуалних капацитета особе. Интелектуално динамична култура и добра школа погодују развијању управо ових најсложенијих и најделикатнијих интелектуалних операција. Друго, сваку нову интелектуалну операцију, једнако као и сваку нову развојну потребу, прати тежња да се она употребљава, испољава, практикује. Интелектуалне операције делују као унутрашњи мотиви; у додиру са подстицајним искуственим садржајима, и без спољашњих притисака, оне долазе до пуног изражаја. Адекватно интелектуално ангажовање ученика ослобађа наставника потребе да их мотивише спољашњим средствима. Треће, иако се мишљење адолесцената постепено еманципује од конкретних операција и постаје апстрактно, формализовано и све више окренуто општим људским проблемима, неопходно је да сваки педагошки уобличен задатак буде повезан са непосредним искуством адолесцента, са збивањима у његовој средини и у његовом времену. Пренаглашено бављење прошлошћу и друштвено деконтекстуализованим проблемима оставља адолесцента, који је по природи својих развојних потреба првенствено у садашњости, равнодушним или га чак покреће на "активну" незаинтересованост. Четврто, адолесцент настоји да формира неку врсту личног односа према основним сазнајним (научним) стратегијама, као што су нпр. експлорација, дескрипција, генетско-каузална анализа, експликација и сл. Из те његове тежење може произаћи подела наставних предмета на "више" и "ниже", при чему су виши и привлачнији

они предмети који пружају прилику да се испоље интелектуалне способности, задовољи потреба за испољавањем интелектуалних функција којим је овладао и чије ефикасности је свестан, док ће нижи и непривлачни бити предмети у којим доминирају фактографија, дескрипција, класификације без експлицитних критеријума, статична и категорична тумачења и сл. Када се у настави првенствено или чак искључиво инсистира на рецепцији, меморији и репродукцији, кључне интелектуалне операције остају по страни. Пето, иако сами адолесценти, због наглог и емотивног укључивања у проблеме, још увек не праве доследно разлику између чињеница и вредности, веома су критични када такву "збрку" открију у уџбенику, у аргументацији наставника или у понашању било кога ко има амбицију да утиче на њих.

Развој личности у периоду адолесценције карактерише усложњавање или диферецнијација структуралних компоненти и функционалних својстава и њихово обједињавање у мање или више уравнотежен динамички систем. Процеси усложњавања огледају се у томе што се углавном све интелектуалне, емоционалне и мотивационе функције својствене одраслим особама оперативно појављују у периоду адолесценције. Практично испољавање тих функција представља основу формирања нових структуралних компоненти личности које спадају у категорије као што су способности, знања, потребе, мотиви, интересовања. ставови и вредности, и усмерава међусобно повезивање тих компоненти у сложеније структурно-динамичке склопове као што су нпр. црте личности, вредносне оријентације, типолошки синдроми и сл. Отуда понашање адолесцената не одражава само тренутне ситуационе захтеве или тренутно актуализоване потребе него све чешће и све доследније изражава специфичну структуру карактерних црта, социјалних ставова и вредносних оријентација. То ни у ком случају не значи да све развојне промене одмах достижу своје максималне вредности, нити да се јављају у облику који би по друштвеним мерилима био "зрео" и "прилагођен". Чињеница је да се у понашању адолесцената почиње испољавати читав низ нових психичких функција и нових социјално-психолошких особина. Међутим, развој тих функција и формирање тих особина, као и њихово организовање у сложеније структурално-динамичке склопове, зависи од њихове социјалне релевантности и пожељности, од густине ситуација социјалног учења које их практично ангажују или спутавају, прихватају као постигнуће или као промашај, као нешто на шта се пажња обраћа редовно или никада.

Развој нових интелектуалних операција је основа не само наглом повећавању сазнајних могућности адолесцената, него и квалитативних промена у сфери карактерних особина и темперамента. Нове, сложеније емоције и све израженије повезивање потреба, интересовања и мотива са општијим животним циљевима доводе до значајних промена у социјалном понашању и ангажовању ученика средњошколског узраста.

Основно обележје емоционалног развоја у периоду адолесценције је да емоције као одговор на искуствене садржаје или њихову антиципацију

пролазе кроз мање или више темељну "когнитивну обраду". Услед тога оне постају сталоженије, често танано изнијансиране и све мање доступне једноставном спољашњем посматрању. Селективно и контролисано испољавање емоција је особина која се развија постепено, и то кроз њихово слободно испољавање, њиховим посматрањем кроз призму реакција других особа и анализовањем њихових последица. Сузбијање емоција, фалсификовање њихове експресије и цинично извитоперивање њихових стварних значења могу се спорадично појављивати као видови одбране од стварног или умишљеног неразумевања и непријатељства околине. Од става околине, од квалитета емоционалног живота значајних особа зависи како ће адолесцент сазнајно "обрадити" своје емоције. Оне све више постају начин оцењивања објеката, активности и ситуација које су их изазвале. Управо та спрега емоционалног и интелектуалног функционисања представља основу из које се током адолесценције формира тзв. емоционална зрелост тј. способност особе да контролише сопствене емоционалне процесе, стања и реакције. Самоконтрола ни у ком случају не значи сужавање емоционалног доживљавања него његово усклађивање са карактеристикама ситуације. Раскорак између објективних својстава ситуације и нпр. интензитета емоционалног реаговања је један од поузданих индикатора неуротских тенденција. То важи пре свега за одрасле особе, а само под одређеним околностима за старије адолесценте. Адолесцент постепено развија способност самоконтроле над сопственим емоционалним доживљавањем и понашањем. Изостанак или трајна недовољна развијеност самоконтроле код неких особа се испољава као емоционална инхибираност (немогућност да се доживи квалитет емоције), а код других као импулсивна афективност (немогућност логичког резоновања о ситуацији и понашању).

Квалитативно мењање интелектуалног функционисања, постизање релативне емоционалне зрелости и ширење дијапазона социјалних искустава доводе до промене у односу адолесцента према свему што опажа као детерминанту свог понашања, и своје ефикасности у односима са средином.

Тежња ка аутономности и равноправности у социјалним односима повећава осетљивост адолесцента на захтеве, ограничења и подстицаје који долазе из ближе или даље социјалне околине. Спољашње детерминанте понашања се најчешће опажају као принуда и потцењивање, поготово ако су праћене ауторитарним држањем родитеља, наставника и других особа. Поред личних потреба, интересовања, жеља, мотива, намера и сл., као "своје" адолесценти ће прихватити и социјалне стандарде, норме, вредности и сл. уколико се према њима могу односити слободно, преиспитивати их помоћу аргумената и кроз отворене расправе.

Тежња ка компетентности у односу на средину, на захтеве и препреке које она поставља, једна је од најизраженијих карактеристика

адолесцентског узраста. Огледа се у бирању циљева, успостављању нивоа аспирација, избору стандарда поређења и стандарда успешности, улагању напора у започету активност и етапном организовању временске перспективе. То је карактеристика која никада не изостаје, која увек мора пронаћи садржаје кроз које ће се испољити. Она се, међутим, суочава са многим унутрашњим и спољашњим препрекама. Неке од унутрашњих препрека су недовољне способности, неадекватан мотивациони развој, недовољна емоционална самоконтрола. Знатно далекосежније последице изазивају препреке социјалног порекла јер се оне односе не толико на ретке појединце колико на читаве сегменте адолесцентске популације, а неке и на генерације у целини. Ту спадају нпр. нејасни професионални циљеви, ниска подударност између залагања на раду и материјалног положаја, снажно деловање неформалних односа на социјалну промоцију, подређен и зависан положај младих током целог развојног доба и сл. Снажна али погрешно усмерена тежња ка компетентности негативно делује на укупни развој личности адолесцента, умањује квалитет његовог личног и друштвеног живота. Што су такве појаве у редовима младих учесталије, то јасније указују на извесне неповољне процесе у друштву, и организацији која одређује његово функционисање.

Разрешавање вредносних антимонија налази се у основи избора животних циљева, нивоа аспирација и начина њиховог остваривања. Адолесцент лако увиђа да је дечја подела света на познато и непознато, лепо и ружно, добро и рђаво веома упрошћена и да захвата само део егзистенцијалних дилема које морају да се разреше како ма сазнајном и вредносном тако и на нормативном и практичном плану. Тешко је, међутим, наћи пут у мноштву вредносних дилема које прожимају све области савременог живота. Прво, које ће вредносне антиномије привући пажњу највећег броја припадника једне генерације младих зависи од конкретне друштвене ситуације, од економске, политичке и културне климе, али и од њиховог стварног положаја у друштвеној структури и нивоа образовања који су стекли или који имају у виду. По правилу пажњу младих привлаче оне вредносне антиномије које су непосредни израз главних димензија социјалне диференцијације (нпр. економске, политичке, регионалне, националне, културне, језичке). Друго, како ће млади разрешавати вредносне антиномије које су постале њихова интимна и/или јавна преокупација, зависи од тога да ли се уопште у друштвеном животу воде отворене критичке и конструктивно интониране расправе о тим питањима, и да ли се објективно сагледавају стварне последице појединих општих вредносних опредељења.

Морално мишљење и морално суђење адолесцената карактерише напор да се схвати логика моралних правила или норми, разлози њиховог постојања и крајњи смисао њихове примене, да се уочи рационална основа правних система и принципа социјалне организације. Безрезервно поштовање правила и покоравање ауторитету нису више ваљани облици моралног понашања. Адолесцент настоји да пронађе или препозна

принципе који на универзалан начин одређују шта је добро а шта рђаво и који, отуда, у истој мери обавезују и штете све људе, сваког појединца. Етичким принципима своје моралне савести адолесцент настоји да превазиђе релативизам, крутост и друге мањкавости моралних правила и пронађе пут за превазилажење моралних сукоба на унутарличном, међуличном и општедруштвеном плану.

Суочавање са питањем сопственог идентитета је својеврсна кристализација свих психолошко-социјалних тежњи карактеристичних за адолесцентски узраст. Адолесцент постаје истраживач и експериментатор, разматра идеје о људској природи, о једнакости и разликама, о самосталности и припадању, о узорима и улогама које постоје око њега. Већим делом се сав тај истраживачки рад одвија у мишљењу, али се неки од мисаоних експеримената делимично пробију у понашање и у односе са другим особама. У свом доживљавању појединих узора и у реаговању околине на његове нове ставове и нова понашања адолесцент тражи информације о томе шта јесте и шта би могао да буде. Постепено увиђа да је свака особа јединствена и непоновљива али и да припада некоме и негде. На свој идентитет почиње да гледа као на нешто што може бити веома једноставно али врло сложено, разгранато. Да ли ће и какву ће равнотежу успоставити између личног идентитета (слике о себи какав јесте и какав жели да буде) и социјалног идентитета (свести о припадању одређеним друштвеним групама) зависи од тога које је друштвене групе прихватио као референтне групе. Како се таква питања разрешавају зависи у првом реду од тога у којој мери ове групе којим млади објективно припадају уважавају њихове узрасне и развојне потребе.

Развојне тенденције које су сажето описане углавном се јављају спонтано. Да ли ће се из њих развити трајне особине зависи од тога колико и на који начин социјална средина подстиче њихово испољавање у свакодневним радним и животним активностима ученика, какви су модели понашања које она нуди и која постигнућа цени и награђује.

Уколико васпитно-образовни рад занемарује узрасне специфичности и развојне потребе ученика, они се суочавају са нужношћу да своје интелектуалне, емоционалне и мотивационе потенцијале инвестирају у неке друге ситуације, у активности у којим често само привидно имају статус аутономног и равноправног актера.

7.2 ДИДАКТИЧНО-МЕТОДИЧКА ОРГАНИЗАЦИЈА НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Учење је развојни процес, средишња конпонента васпитно-образовног рада. Са становишта припреме, организовања и реализовања непосредног рада са ученицима, поставља се питање: које су то карактеристике учења које га чине развојним процесом, средством деловања на развој ученикове личности, на развој оних особина које ће

бити конструктивна и стабилна основа индивидуалног и друштвеног понашања ученика.

У одговору на ово питање можемо поћи од уобичајене дефиниције која каже да је учење трајна или релативно трајна промена у особи и њеном понашању која је резултат претходне активности или искуства те особе. У нормативној варијанти ова дефиниција се допуњава одредницом да се ради о "прогресивним променама". Са становишта решавања проблема који се јављају у педагошкој пракси, суштински део наведене дефиниције је истицање да су ефекти учења "резултат претходне активности или искуства". Та, у дефиницији претходна, у педагошкој пракси је увек садашња активност. Дефиниција полази од ефеката, јер они су објективан доказ да је процес учења постојао, али пракса мора доћи до ефеката, а вероватноћа њиховог постизања зависи од квалитета педагошке организације процеса учења.

Када организовању процеса учења прилазимо са унапред утврђеним програмским циљевима, задацима и садржајима, као што је то редовно случај у школској пракси, онда морамо унапред имати слику основних и главних карактеристика процеса учења којим намеравамо остварити задане или очекиване ефекте. Логични је да се унапред задани ефекти не могу остваривати било којом активношћу, нити ма која активност појединачно, па ни она најбоља, може произвести све значајне и очекиване ефекте. Основано је претпоставити да међу циљевима и задацима васпитно-образовног рада има и таквих који се у датим околностима не могу остварити или не могу бити у потпуности остварени. У организованом педагошком раду, учења као свесно и стручно обликованог развојног процеса има онолико колико се могу унапред спецификовати и колико се стварно унапред, уз висок степен вероватноће, спецификују основне, кључне активности које поуздано и у датим условима најрационалније воде остваривању задатих циљева.

То практично значи да уколико у оквиру једне целовите секвенце рада са ученицима планирамо да се усредсредимо на остваривање одређеног циља и пратећих задатака (нпр. усвајање одређених знања, развијање и устаљивање одређених облика понашања, формирање одређених особина личности), онда треба да унапред знамо које су то активности које на поуздан и рационалан начин воде остваривању постављеног циља. Један општи или удаљен циљ може се остваривати само ако су поуздано и прецизно изведени етапни циљеви, а сам процес његовог остваривања отпочиње активностима усмереним на непоредне, етапно најближе циљеве. И онда када нисмо свесни значаја постављања таквих питања или их не постављамо из било којег другог разлога, ми ћемо ипак током планираног или расположивог времена запослити ученике одређеним програмским садржајима, ученици ће неизбежно упражњавати неке активности. Поново се суочавамо са истим питањем: зашто смо ученике довели у ситуацију да чине управо то што чине? Врло је вероватно да су нам наше крајње намере јасне, али питање је да ли структура стварних активности ученика, мимо које не постоји други пут за

остваривање наших педагошких намера, заиста води оним ефектима који су задани или које очекујемо. Може ли стручно и прецизно, искрено и отворено, бар самима себи, одговорити на то питање?

Педагошко значење таквог гледања на процес учења је вишеструко. У даљем тексту најпре се наводе она значења која илуструју сложеност школског учења, а затим се указује на два међусобно повезана правца размишљања о унапређивању педагошке организације процеса учења и повећању његове ефикасности са становишта постављених циљева и задатака. Посебно се указује на процес учења моторних вештина.

Прво: у школи се ученици свакодневно срећу са новим програмским садржајима и захтевима да их усвоје. Отуда следи да је свака школска активност прожета учење, стицањем нових искустава.

Друго: иако се у школи свакодневно јављају нови садржаји учења, структура стварне ученичке активности се веома мало мења. Ученици из дана у дан понављају исти, изразито ограничен репертоар активности, те иако су промене у садржајима сталне и прогресивне, укупна структура процеса учења се мало мења или, после неког времена, више се уопште и не мења. Тиме се ограничавају могућности учења, очекивани резултати се остварују само делимично.

Треће: учећи оно што му је задано, ученик учи како да учи. Ако се начину учења не посвећује пажња, ефекти те врсте биће неизвесни и вероватно код већине ученика скромни. Често садржаји који се уче и непосредни разлози учења имају ограничену, а понекад само школску вредност, међутим, учење учења увек има општу и трајну вредност, његов трансфер је практично без ограничења.

Четврто: посматрајући понашање наставника и других ученика, пратећи оно што се збива на часу, ученик учи и оно што није намењено учењу. Искуствени садржај ситуација учења је увек шири од тематског садржаја лекција због којих су те ситуације организоване. Организација рада на часу, коришћене методе и педагошки поступци нису само "техничке околности" већ су чиниоци који значајно одређују карактер ученичког ангажовања и квалитет његовог искуства. Нпр. фронтални, групни и појединачни рад, рад у кооперативној или компетативној атмосфери, рад који тражи самосталност и иницијативу, начин праћења и оцењивања ученика - све су то компоненте које на различите начине утичу на структурисање ситуације учења и активности које се у њима стварно одвијају.

Пето: кроз дуги низ година својег школовања ученик је изложен утицајима организације живота и рада у школи као институцији која има своје потребне норме, вредности, схватања, традицију. Такве ствари као што су стил руковођења школом, односи међу наставницима, сусретања ученика различитих одељења и разреда, изглед амбијента у којем се ради, углед школе у непосредном друштвеном окружењу и многе друге, обично се не посматрају као садржаји учења, али познато је да утичу на понашање, интелектуално и емоционално доживљавање или искуство ученика.

Шесто: друштвена средина у којој се ученици крећу или која допире до њих путем средстава масовног комуницирања утиче на процес учења тако што активностима учења даје или одузима шири и трајнији смисао.

Седмо: улога школског учења у развоју личности ученика зависи од тога у којој мери су у њему заступљене активности које ангажују оне психичке функције које у датом периоду тек улазе у фазу сазревања и које омогућавају задовољење истакнутих узрасно-развојних потреба.

Настава се може посматрати са становишта активности наставника. У својој припреми за наставу наставник ће настојати да одговори не само на питање шта ће он да чини у току обраде одређеног програмског садржаја него и на питање шта морају да чине ученици да би се остварио постављени васпитно-образовни циљ. Наставник це успешно водити процес учења уколико у ученику не види само објект поучавања, већ и особу која може да сврсисходно утиче на сопствену активност.

Субјекатска позиција ученика је једна од основних амбиција педагошке организације рада са ученицима. Основни услов да би се остварио субјекатски положај ученика јесте његово поступно, све израженије и све доследније суочавање са нужношћу да одлучују о свом раду и ситуацијама у којим се тај рад одвија.Тек када ученици почну да одлучују може се говорити о развоју осећања одговорности за рад и показане резултате. То нас опет суочава са једним питањем које тражи да се осврнемо на свој рад и ствари које се збивају око нас: да ли и у којој мери ученици учествују у доношењу одлуке које се тичу њиховог рада, које одређују њихово стварно место и улогу у наставном процесу.

Ученик који из дана у дан долази у школу, улази у своју учионицу, сада на своје место и од наставника добија дефинитивне, у свим аспектима и до краја уобличене задатке, макар ти задаци били веома садржајни и занимљиви, не може бити ништа друго до њихов мање или више дисциплинован или одушевљен извршилац. Ученик који може не само данима него и годинама започињати, обављати и завршавати свој рад а да при томе не доносе ни једну одлуку битну по смисао, садржај, начин и исходе тог рада, није ништа друго до предмет више или мање добронамерне и интелигентне "педагошке обраде". Педагошке одлуке на којим почива такав рад у ствари директно ограничавају да се развојне могућности ученика испоље у процесу учења као његов суштински део. Ако су тежња ка компетентности, аутономности, разрешавању вредносних антиномија и друге узрасне карактеристике ученика средње школе динамички повезане са њиховим понашањем, онда искључивање могућности да ученици одлучују о појединим аспектима свог рада у настави, усмерава их да своје нормалне и здраве развојне потребе задовољавају изван педагошки организованих ситуација. Са много већим интересовањем и упорношћу окрећу се активностима изван школе, чак и онда када су оне веома сиромашна замена за оно што би школа, уз нешто мало измењен однос према ученицима, могла да им понуди.

Да би ученик поступно освојио позицију субјекта у сопственом васпитању и образовању, потребно је да организација васпитно-

образовног рада уважава његове узрасне и развојне потребе. Пресудан корак у остваривању тог циља јесте поступно увођење ученика у одлучивање о овом раду и ситуацијама у којим се тај рад одвија. У почетку ученици могу доносити једноставне одлуке о избору између неколико понуђених алтернативних активности, да би временом дошли у ситуацију да доносе сложеније и далекосежније одлуке којим уобличавају план, садржај и организацију рада у оквиру веће програмске и временске целине.

Продуктивно ангажовање ученика треба да буде једна од главних карактеристика педагошко организованих ситуација учења. Основни услов продуктивног ангажовања ученика у васпитно-образовном процесу јесте њихово поступно увођење у индивидуално и заједнично решавање сазнајних и практичних проблема и систематско коришћење рационалних облика рада.

Када се у настави користе проблемске ситуације или проблемски задаци онда су најчешће такви да у првом реду траже примену раније стечених знања или искустава. Без обзира на многе разлике које постоје у садржају и форми проблемских задатака у различитим наставним предметима, та врста проблемских ситуација има неколико типичних обележја која их чине "затвореним" проблемима. Од ученика се тражи: (1) да до решења проблема дођу без помоћи са стране, (2) да у току рада не користе изворе који садрже релевантне информације, (3) да до решења дођу директном применом раније усвојених знања, (4) да низ међусобно неповезаних проблемских задатака реше у ограниченом временском периоду. Наведене карактеристике "затворених" проблема ма колико биле типичне за коришћење проблема у настави, нису ни типичне ни битне карактеристике реалних проблемских ситуација у професији и друштвеном ангажовању, или у личном животу.

Основна одлика проблемски оријентисане наставе је да се поједине тематске целине садржински и методички постављају као низови међусобно повезаних проблемских ситуација. Рад на једној програмској секвенци састоји се из различитих активности стицања и организовања знања које су неопходна за решење проблемских ситуација. Проблемски оријентисана настава не рачуна само са искуственом и интелектуалном готовошћу ученика него у првом реду покреће низ интелектуалних и практичних активности којим се развија, проширује и обликује готовост за самостално, критичко и конструктивно понашање у свим проблемским ситуацијама које су у функцији остваривања програмских циљева, задатака и садржаја.

Тако усмерена настава је усклађена са савременим схватањима о развоју интелектуалних операција и природи процеса учења. Она је усклађена са сазнањем да практичне радње организују и структурирају интелектуалне процесе и стварају непосредну искуствену основу за интериоризацију интелектуалних и логичких операција које су у тим радњама учвршћене током историјског развоја друштвене заједнице и формирања њеног културног искуства. Интелектуални домети који се

манифестују као друштвено-културне чињенице тако постају најпре садржај а затим и ефекат индивидуалног учења и индивидуалног развоја у целини. Поступно ученици долазе до оног нивоа интелектуалног функционисања на којем мисаони процеси воде практичне радње или их у већој или мањој мери замењују. Управо то је један од суштинских циљева васпитно-образовног рада, а његово остваривање је условљено увођењем проблемске оријентације у настави из које резултира развојно подстицајна структура стварних сазнајно-практичних активности ученика.

Када ученике суочавамо са градњом у којој они наилазе на "отворене" проблеме, структура њихове стварне активности постаје разноврснија, развојно квалитетнија. Прво, суочавају се са потребом да самостално формулишу општи циљ рада на решавању уоченог проблема и да поставе етапне циљеве. Друго, етапне циљеве морају да изразе у виду конкретних активности које треба обавити да би се остварио општи циљ. Те активности могу да се односе нпр. на изналажење извора информација, утврђивања начина њиховог коришћења, анализу уоченог проблема у светлости нових информација и сазнања, утврђивање операција које представљају могуће путеве у решавању проблема, поделу рада у оквиру сваке етапе, итд. Треће, наведене и сличне активности омогућују да се у наставу уведу методе које траже, подстичу и каналишу комуникацију међу ученицима и између ученика и наставника. Битно је да проблемска ситуација, као што је то најчешће у животу и професионалном раду, престаје да буде само индивидуална чињеница, она претаје предмет заједничког, групног или колективног ангажовања ученика. Четврто, проблемски оријентисана настава захтева али и омогућава да се ранија и нова знања организују у јединствену целину која одмах добија примену у процесу решавања проблема и процењивања вредности решења до којег се дошло.

Логика проблемски оријентисане наставе практично се испољава у следећем: (1) у инструкцијама које даје наставник, уџбеник или посебно припремљени материјал, (2) у структури стварних активности ученика, у практичним радњама које ученици заиста изводе у ситуацијама било индивидуалног било групног рада, (3) у структури интелектуалних, емоционалних и мотивационо-вољних активности (функција) које учествују у процесу решавања проблема и које формирају непосредни, искуствени доживљај педагошки организоване ситуације учења, и, коначно, (4) у својствима конкретног производа који представља решење програмске ситуације, а која ученици утврђују, анализирају и оцењују са циљем да рекапитулирају цео радни процес, препознају чиниоце који су утицали на постигнути резултат и повећају степен своје контроле над деловањем тих чинилаца у даљем раду.

Обично се истиче да обимност наставних проблема, статична и непроблемска обрада садржаја у уџбеницима и честа оскудна опремљеност школе не допуштају да се цело наставио градиво или његов већи део обради путем различитих модалитета проблемске наставе и проблемског учења. То, међутим, није ни неопходно нити би за

све програмске секвенце било прикладно. Педагошка суштина оваквог структурисања активности ученика остварена је онда (1) када ученици почну да своја решења проблемских ситуација препознају као нова знања, (2) када увиде да та нова знања могу применити у новим проблемским ситуацијама, и (3) када схвате да иза знања која су систематизована у уџбенику стоје сазнајно-практичне активности и индивидуално-социјалне активности сличне или истоветне оним кроз које су и само прошли.

Битно је уочити да су активности на решавању проблема и реконструисање активности које стоје иза решења која ученици упознају у завршној форми комплементарни дидактичко-методички поступци. Њихово комбиновање је поуздан и рационалан пут да се ученицима омогући да науку схвате као сталан процес организованог трагања за чињеницама, преиспитивања познатих чињеница и утврђених односа, провере раније изведених закључака и оцена. Праволинијско излагање градива као затвореног система информација и знања, схватања и тумачења, чак и онда када је садржински веома вредно и ученицима занимљиво, недовољно користи интелектуалне, мотивационо-делатне и социјално-интеракцијске потенцијале ученика, запоставља неговање нових облика мишљења и нових особина личности које се јављају и испољавају у понашању ученика средњошколског узраста. Такође ваља имати у виду да добра "запосленост" и "заинтересованост" ученика нису увек и показатељи ширине и разноврсности њиховог ангажовања у наставном процесу. Битно је да се педагошком организацијом ситуација учења и рада уопште постигне да ученици ангажују цео дијапазон развојних могућности и да то ангажовање, да би било благовремено и максимално ефикасно, треба да иде испред развоја а не да заостаје за њим.

У организацији процеса учења у школи усмереног образовања од значаја је познавање процеса стицања моторних вештина и то како за организацију остваривања програма практичне наставе, вежби и феријалне праксе тако и за наставу у целини.

Вештине су намерно и добро научене, стабилно организоване координисане моторне активности које омогућавају да се у односу на неки објекат или одређену ситуацију постигне циљ уз максималну продуктивност и са минимумом утрошка енергије и/или времена. Успешно овладавање моторним вештинама укључује читав низ сензорних, централних и моторних механизама.

Моторне вештине могу бити повезане у више или мање сложен склоп моторних покрета и научене до високог степена увежбаности (говори се о "аутоматизму"). Оне се, међутим, одликују и могућношћу мењања и прилагођавања у новој ситуацији, што говори о њиховој флексибилности и улози свесне контроле у току њиховог извођења. Ова својства одвајају вештине од сличних облика научених моторних радњи које се називају навике, а које карактерише крутост, сталност, непромењивост извођења и везаност за релативно сличне ситуације.

Степен постигнуте сензомоторне и моторне координације је значајно обележје добро научене вештине. Стварање представе или слике о организацији моторне вештине је један од најважнијих задатака у процесу учења вештине. Та слика се мења, употпуњује и логички структурише, за време учења моторних покрета. Управо захваљујући тим променама долази до изградње саме вештине. Добро научена вештина се изводи лако, складно, без непотребних покрета, без напетости, код сваког појединца има специфичан општи изглед, усклађен са неким другим његовим карактеристикама.

Основу учења, развоја и извођења моторних вештина чине перцептивне и моторне способности, при чему долази најпре до спајања или садејства перцептивних и моторних фактора, а затим и до интеракције и са другим диспозицијама личности (интелигенцијом, мотивацијом и др).

Да би се створила слика о организацији вештине, постигло оптимално трајање, координисање и повезивање покрета, треба обезбедити одређене услове:

1) Обезбеђивање потребних информација је нужан услов стицања моторних вештина. Информације се користе за стварање плана, шеме, представе моторне вештине, за утврђивање спремности и доношења одлуке да се она изведе, да се провери исправност њеног извођења итд. Важна ствар коју треба узети у обзир јесте физиолошка и психолошка ограниченост човека да региструје, прими и врши контролу информација, тј. ограниченост "капацитета" и "контроле" информација. Треба се чувати прекомерног броја информација при учењу и извођењу вештина, јер оне могу да доведу до повећања грешака, одлагања извођења или потпуног одустајања од учења. Стога наставник треба да поседује способност за селекцију правих и довољних информација, а онај који их прима треба да има висок степен пажљивости и способност да их дискриминира према важности у одређеној ситуацији.

2) Формирање одговарајуће представе о структури покрета који треба учити је следећи важан захтев у поступку обучавања. То практично значи да онај који учи неку радњу извешће је онако како ју је у глави, у облику представе, уобличио. Развој и формирање представе иде од стварања визуелне, преко визуелно-моторне до моторне представе учене вештине.

Основни начин за стварање визуелне представе о некој моторној вештини је демонстрација извођења те радње. Демонстрирање радње може да се изводи на разне начине, који морају да задовоље одређене педагошко-психолошке захтеве:

- демонстрација треба да буде изведена на исти начин и у истом положају у каквом се налазе ученици;
- извођење треба да омогући да сви ученици добро виде све елементе и покрете радње;
- вештину треба извести у савршеном облику и у целини;
- цела вештина не сме да буде изведена сувише брзо тако да ученици не успеју да "ухвате" све покрете, редослед, положај тела итд.;

- водити рачуна да емоционални фактор не делује негативно.

Ако је вежба сложена и тешка, а изведе се брзо и у целини, може да има негативне емоционалне ефекте, несигурност, збуњеност, неповерење у себе итд. Да не би дошло до евентуалних негативних емоционалних ефеката наставник треба да изведе вештину лагано по потреби више пута, а затим да је изведе и по деловима:

- треба користити мотивационе подстицаје: храбрење, бодрење, уливање сигурности итд.;
- демонстрирање вештине може да се изведе и помоћу филма, телевизије или других савремених визуелних средстава;
- поступак демонстрирања треба да прати вербални опис који допуњује и олакшава процес формирања вештине. Вербални опис, у облику различитих мисаоних процеса, изводи анализу неке вештине, даје објашњење зашто се тај покрет изводи на тај начин, какав положај тело треба да заузме, којим мишићима се започиње покрет, који су мишићи опуштени када се из једног покрета прелази у други итд. На вербалан начин треба саопштити оно што је васпитно и образовно најефектније и најпримељивије за ученике. Вербални опис је пут ангажовања мишљења и говора најпре у развоју визуелне представе моторне вештине, а затим и у процесу прелаза са визуелне на визуелно-моторне представе и касније само на моторне представе.

У стварање моторне представе, а затим и у извођењу вештина, одлучујући улогу имају кинестезички или моторни осећаји. Кинестезичка осетљивост (мишићи, зглобови, тетиве) испољена у форми моторних опажаја, а затим моторних представа, омогућује извођење моторних покрета, али се истовремено у току процеса вежбања ова осетљивост побољшава и развија. Стварање визуелно моторне и моторне представе је услов извођења вештине.

3) Понављање је нужан услов успешног учења моторне вештине. Међутим, "једноставно", "само" понављање, понављање ради понављања "дриловање", није врста понављања значајна за учење моторне вештине. Овакво понављање може да има и супротне ефекте. Ефекти понављања зависе од тога које психолошке активности прате понављање моторне вештине и у каквим се условима одвија. Понављање као нужни део учења моторне вештине има повољне ефекте ако је планско, систематско, ако има јасно постављен циљ коме се свесно тежи. Такође у процесу понављања успешно је само оно вежбање (учење) које је праћено и другим важним чиниоцима учења: подстицање, разноврсност вежбања, значење оног што се учи, способност разликовања елемената у вештини итд.

4) Знање резултата тј. информација о резултату и извођењу (успеху или неуспеху) неке моторне вештине су не само значајно, већ је нужан услов за успешност у учењу. Да би имале позитиван ефекат на даље учење, информације о резултату треба да буду:

- што прецизније, тачније и на специфичан начин дате;
- непосредно по извршеној радњи саопштене;

- да делују подстицајно, да мотивишу ученике;
- у почетку учења, критике треба да буду ретке а постицаји и похвале чешће.

5) Већи успех у учењу моторних вештина постиже се ако се учи "временски распоређено", са паузама, него ако се учи концентрисано у непрекидном времену. Учење које је временски распоређено успорава јављање умора, спречава монотонију која је често присутна при извођењу репетитивних моторних покрета, а паузе између учења делују благотворно на оно што је претходно учено. За време паузе онај који је учио склон је да о томе размишља, да анализира, да доводи у везу са другим, да у "мислима вежба", што све има позитиван утицај на успешност учења.

Код моторних вештина краћи временски периоди учења дају успешније резултате. Значење појма "кратки период" у учењу моторних вештина одређен је природом и захтевима вештине, способношћу, мотивацијом и другим особинама личности значајним за учење. Кратке вештине захтевају краће време вежбања, али чешће. Време које се користи за вежбање у континуитету је ограничено, јер има ситуација када је даље практично вежбање некорисно, нпр. када се смањи интерес за даље вежбање, када се јави умор итд. Што се тиче дужине паузе, нарочито ако се ради о сложеним моторним вештинама и на ранијем ступњу учења, корисније је згуснуто учење са краћим паузама, а када се овлада "основним" ("правим") покретима онда периоди вежбања могу да буду распоређени у дужем временском периоду, а то значи са већим паузама. Треба се држати правила да паузе никада не буду толико дугачке да се заборави оно што се претходно учило.

Значи, већина моторних активности најбоље се учи у кратким периодима који су распоређени кроз дужи период времена, што доказује да је распоређено учење у сваком случају у предности над сконцентрисаним. Дужина интервала између два учења у зависности је од ступња учења, тежине и сложености вештине и особине оног који учи. Зато учењу сваке вештине треба прићи уважавајући индивидуалне разлике.

У вези питања да ли учити методом целине или по деловима, ваља рећи да и један и други начин имају предности и недостатака и да зависе од већег броја фактора; сложеност и дужина времена потребног за извођење моторне вештине, способности, претходно искуство, степен повезаности и координације делова у вештини итд. Претпоставља се да је најпожељније да се учење вештине почне методом целине, посебно ако та вештина захтева висок степен координације и повећан напор за њено организовање у целину. Потом је потребно извесно време посветити савлађивању основних или "нижих" јединица, тј. појединих делова, међутим, што је могуће пре треба прећи на учење вештине у целини. Комбинована метода целина-делови-целина најпогоднија је за учење.

6) Напредовање у учењу моторних вештина најбоље је пратити: 1. мерењем времена (брзине) које је потребно да би се извела нека радња; 2. испитивањем тачности извођења вештине, 3. учинком који се постиже њеним извођењем.

За учење моторних вештина, посебно оних сложенијих, типично је да се после почетног напредовања јавља известан застој или плато. Узроци јављања платоа су различити: смањење мотивације, потреба да се научени елементи вештине повежу у целину (успостави координација покрета), умор, дуже паузе у вежбању (понављању). Плато може указивати и на релативно крајње достигнуће у извођењу радње посебно када се ради о једноставнијим. Међутим, код сложених вештина плато је обично један ступањ у напредовању у учењу, односно застој после кога долази до даљег напредовања. Када код ученика уочи појаву платоа у учењу наставник мора да размотри узроке и процени шта треба даље предузети: мотивисати ученика, захтевати додатно вежбање, скратити паузу у вежбању, продужити паузу (одмор), промени методологију сопственог рада са учеником и сл.

7.3 ПЛАНИРАЊЕ, ОРГАНИЗАЦИЈА И ОБЛИЦИ НАСТАВЕ

ПРИСТУП ПЛАНИРАЊУ НАСТАВЕ

Планирање васпитно-образовног рада како на нивоу школе тако и на нивоу једног предмета или часа мора подједнако бити систематично и одражавати један логички след операција.

Први корак јесте одређивање циља и његово прецизирање - односно операционализација циља глобалне или појединачне педагошке активности.

За сваку активност која се намерава извести (наставну, ваннаставну, практични рад, феријална пракса и слично) треба јасно дефинисати оно што се жели добити као крајњи резултат. То може бити сума знања, разумевање појаве или закона, упознавање операције или овладавање неком радном операцијом, остваривање васпитних задатака итд. У сваком случају постављени циљ односно задаци морају бити једноставно и крајње прецизно дефинисани, сужени, колико је то год могуће, на жељени резултат. Операционализација циља је посебно значајна на нивоу планирања часа или других активности, јер је ту могућа потпуна конкретизација.

Једном постављен, конкретизован циљ је крајња тачка до које треба доћи полазећи од почетног стања. Прецизно утврђивање почетног стања, у ланцу планирања претпоставља констатовање развојних и узрасних карактеристика ученика дате групе, познавање састава групе са становишта нивоа знања или овладаности вештинама, развијености способности и социо-културих утицаја под којима су ученици, навика и

мотивације за одређена питања. Поуздано утврђивање почетног стања може се постићи тимским радом наставника и стручних сарадника, пре свега (педагога, психолога и социјалног радника). Прецизно утврђен циљ и прецизно утврђено почетно стање су две тачке (почетна и завршна) између којих се одвија процес педагошког стваралаштва наставника који обухвата следеће кораке:

1. Селекција информација и операција које ће бити презентиране и пренете ученицима било ради информисања било ради усвајања. Треба имати на уму да су програми оквир а не рецепт за прецизно утврђену суму знања, посебно кад се ради о теоријским предметима. Код савладавања практичних операција програми дају прецизне информације, па је овде наставнику много једноставније. Међутим, и у таквим случајевима, познавање претходног стања, односно степена овладаности појединим операцијама јесте коректив за дозирање активности и избегавање понављања вежби и операција које су у оквиру претходних активности савладане.

Избор информација релевантних за проблем који се проучава значи, пре свега, чишћење од небитних детаља и опширности чиме се може повећати оптерећеност ученика и наставника али не и повећати ефекат рада.

Селекција информација претпоставља брижљиво проучавање програма свог и сродних наставних предмета, наставних садржаја, било које врсте, проучавање уџбеника и референтне литературе, паралелно са овим садржајима, да би се остварила корелација међу сродним предметима, установило које је информације неопходно саопштити на часу а које ученици могу и добијају читањем уџбеника или приручника.

2. Идентификовање погодности и сметњи које се јављају у практичним условима рада сваког ученика и наставника је један од важних корака на путу ка остварењу циља.

Исти елементи могу бити и погодности и сметње у раду и то су:

- знање и способности са којима наставник (теоријске и практичне наставе) стручни сарадник или сарадник у настави располажу,
- простор и опрема објекта у коме се активност изводи или треба да изведе (величина просторије с обзиром на групу, њена адекватност планираној активности, опремљеност простора одговарајућим намештајем, наставним средствима или машинама и апаратима за обављање одређених практичних радњи),
- извори информација и знања (литература, наставна средства, сарадници - у школи и ван ње),
- време које се може употребити, које стоји на располагању, за одређену активност.

Утврђивање сваког од ових елемената по категоријама погодности и сметњи омогућује правилан и адекватан избор информација и операција које ће бити пренете ученицима, избор, метода, облика, средстава и система рада (педагошке стратегије).

Планирати активност ако за њу нема одговарајућег простора или опреме значи већ унапред рачунати на неуспех. Због тога се у планирању мора водити рачуна о избору поступака који се могу спровести у постојећим условима, имајући у виду све што је побројано као могуће сметње или погодности.

3. Изграђивање педагошке стратегије је у ствари дидактичко-методичка операција која подразумева:

- избор метода у зависности од напред поменутих елемената,
- избор облика, на исти начин и
- избор наставних средстава, схваћених у најширем смислу као све врсте избора за учење и наставу (књижна, некњижна грађа, апарати, инструменти итд.).

Избор наставних система такође може да буде вршен у зависности од побројаних могућих погодности или сметњи, али се тај избор по правилу не врши на нивоу планирања часа или поједине активности, већ на нивоу планирања годишњег или полугодишњег рада.

4. Евалуација примењене стратегије,односно одабраних метода, облика, средстава или система рада је веома важан корак у раду на планирању и припремању. Она се спроводи у зависности од постављеног циља, почетног стања, изабраног садржаја (информација и операција), извора и сметњи. Тако проверавана стратегија омогућује стално прилагођавање поступака датој ситуацији и датим циљевима, те се не може говорити о универзално добрим и одговарајућим методама, организацији и облицима рада, већ само о адекватним, с обзиром на циљ, погодности и сметњи.

Иста средства, методе и облици могу у зависности од почетног стања, постављеног циља и спретности и знања наставника дати веома добре или веома лоше резултате. Употреба једног наставног средства, на пример филма, може имати потпуно негативне ефекте, чак и кад се ради о веома добром и по садржају адекватном филму, ако наставник није спреман за његову употребу, било да се јављају проблеми руковања са апаратом или да наставник не познаје садржај филма и слично.

5. Резултат, оствареност циља, се процењује у односу на цео процес укључујући у то и операционализацију циља.

Стална евалуација поступка планирања и припремања и евалуација сваке од фаза, сваког од предузетих корака омогућује сталне корекције и прилагођавање поступка ради постизања бољих резултата. Вођење евиденције о примењеном поступку, успешности тог поступка, о примењеним средствима, анализа конкретизације циља итд., служи наставнику као основа за стварање "личне методике" која као резултат систематског планирања и анализе постаје веома вредан инструмент рада наставника.

6. Место и улога ученика у планирању. Будући да се извори знања налазе не само у школи, него и ван ње, да млади уче посредством средстава масовних комуникација, да наставници у школи где у већој или мањој мери постоје многобројни извори (библиотеке, колекције наставних

средстава, машине итд.) нису једини и превасходни извори знања, за планирање рада, припрему реализације и изградњу одговарајућих односа међу наставницима и ученицима, наставник мора имати у виду да су његови положај и улога, као и положај и улога ученика промењени. Најзначајнија промена је управо у постојању објективних услова да ученик поступно преузима и део улоге планера и организације процеса сопственог учења и образовања.

Наставник у условима савремене технологије образовања има пре свега задатак да: планира, припрема, усмерава, контролише, вреднује, мотивише, објашњава, помаже ученику у личном планирању. Наставно средство може да: мотивише, саопштава, показује, објашњава, илуструје, замењује стварност, служи као инструмент.

Ученик, ако су ове "дужности" наставника и средства заиста подељене онако какве су им могућности, ће се обраћати наставнику више за помоћ у планирању и организовању активности док ће се средством више користити непосредно, црпећи од њега само информације. Дакле, може се повећати васпитни утицај наставника, препуштајући средству улогу информатора а ученику планера и организатора процеса сопственог учења.

7. Планирање и непосредна припрема наставника за васпитно-образовни рад. Ове активности су услов рационалног располагања временом јер обезбеђују: равномерност наставног садржаја, систематичност, поступност у раду, селективнији избор и примену наставних метода и средстава, облика и техника рада. Оно није просто распоређивање наставних садржаја по часовима, већ је то целокупни поступак претходно наведених фаза у раду.

Планирање наставног рада карактерише општи приступ за разлику од програмирања наставне теме као конкретизоване разраде појединих програмских садржаја. Планирање наставног рада карактерише општи приступ за разлику од програмирања наставне теме као конкретизоване разраде појединих програмских садржаја. Планирање можемо поделити на више врста. С обзиром на време, оно може бити: годишње, полугодишње, тромесечно, месечно и седмично. С обзиром на степен разраде планирање може бити глобално и оперативно; а према поступку временско и тематско.

У пракси наших школа уобичајено је да наставник врши:

1) глобално 2) оперативно планирање као и 3) непосредно припремање за извођење наставног рада - припрема за час као и друге облике васпитно-образовног рада који су тесно повезани са наставом нпр. - додатни рад. слободне активности и сл.

Глобално планирање (годишње) врши се пре почетка школске године и обухвата распоређивање наставних тема, број предвиђених часова по теми, распоређивање часова са обраду, утврђивање и систематизацију.

Оперативно планирање обухвата дидактичко-методску разраду наставних тема на наставне јединице а временски обухвата најмање један месец.

Наставник ради на изради оперативног плана уз уважавање напред наведених елемената и поступака (нпр. корелација са истим предметом по разредима, сродним предметима, упознавање услова, предзнања ученика и сл.). Оперативни план садржи: време (нпр. наставне недеље), редослед наставних јединица у оквиру теме и за сваку од њих назначен тип часа, облик рада - метод рада, наставна средства, место рада (локација), примена иновативних поступака, сараднике у реализацији и напомену у коју се уноси све оно што је важно за саопштење о наставној јединици, одступање од плана итд.

Оперативно планирање захтева већу креативност и еластичност наставника у односу на усвојени Наставни план и програм. То подразумева извесну слободу наставника у коришћењу броја часова датих у оквиру наставне теме; наставник ће број часова одредити и према условима школе, захтевима који се пред ученика постављају и темпу којим ученици усвајају те захтеве. Отуда наставник има потребу да повећа или смањи број часова по наставној теми, односно наставној јединици. Овакве разлике ће постојати између наставника у оквиру једне и различитих школа. Пожељно је да наставник при изради оперативног плана сарађује са ученицима чиме би се обезбедила потпунија субјективизација ученика у наставном процесу.

Непосредна припрема наставника за рад подразумева израду писане припреме која представља дидактичко-методичко структурирање часа, а састоји се у спецификовању одговарајуће наставне технологије која највише одговара унутрашњој логичкој структури градива одређене наставне јединице.

Који ће елементи бити садражни у непосредној припреми зависи од више фактора међу којима као значајне истичемо: сложеност и тежину градива; искуства наставника у коришћењу облика, метода, средстава и система; циљеве конкретног часа и карактеристике ученика релевантне за остваривање тих циљева; дидактичко-техничку опремљеност школе и др.

Основни задатак припреме и разлог за израду је да се планира организација часа и што конкретније предвиде активности и односи наставника и ученика. Да би се то постигло писана припрема треба да садржи следеће елементе:

1. предмет,
2. наставну јединицу,
3. циљеве и задатке часа - блока (образовне и васпитне),
4. артикулацију часа
- главне садржинске целине и потребно време за њихову реализацију, а све то повезано са
- облицима, методама, средствима и системима рада,
6. сараднике у раду (уколико постоје).

У изради писане припреме наилазимо на специфичности код припремања часова вежби и практичне наставе (види део о моторном учењу).

Планирање, а посебно непосредно припремање за час, често захтева тимски рад.

На нивоу школе тимски би се радило на изради структуре програма школе, постављању задатака и изради смерница за поједине делове те структуре, постављању рокова обједињавања рада, издвајања задатака за праћење и истраживање и сл. Планирање, програмирање и евалуирање појединих видова васпитно-образовног рада годишње и оперативно решавали би тимови састављени у оквиру појединих Актива наставника. Без тимског рада тешко је успешно остварити овај задатак код појединих облика наставе (нпр. практичне наставе.)

Активи наставника решавају значајна питања наставе. Када су организовани за групу сродних научних дисциплина они се, по структури чланова веома приближавају тиму. Међутим, значајно је да се низ питања из делатности Актива тимски решавају и када је састављен само из једног профила стручњака. Тим би се формирао у зависности од задатака тако да би га некада чинили представници свих актива у школи, некада представници актива сродних дисциплина, некада чланови једног актива а увек проширени укључивањем директора, неког од стручних сарадника, родитеља и сл. У вези са наставом у оквиру Актива тимски би требало радити на: избору и одређивању нивоа обраде тема у односу на могућност ученика; избору наставних облика, метод и средстава; разради принципа одабраних модела и разматрању могућности њихове примене на одређеним наставним јединицама; организацији огледних часова за демонстрирање изабраних модела (облика, метода или наставних средстава); изради програма оспособљавања ученика за самообразовање; организовању дискусија и стручних расправа; организовању такмичења; доношењу плана писмених и контролних вежби и писмених задатака; избору садржаја и облика рада слободних активности; постављању дидактичко-методичког приступа у организацији и реализацији додатног рада; изради методологије праћења и уједначавања нивоа и степена остварености појединих аспеката васпитања и образовања; тимској обради неких садржаја при чему различите аспекте теме обрађују стручњаци.

ОРГАНИЗАЦИЈА И ОБЛИЦИ НАСТАВЕ

Организација наставе у оквиру једног наставног предмета одређена је циљевима, оперативним задацима, специфичном садржином програма, расположивом наставном технологијом и опредељењем за одређену педагошку стратегију као и самим субјективним условима и могућностима наставника и ученика. По новом програму настава се изводи у условима осавремењеног предметно-разредно-часовног система са низом диференцираних облика наставе (обавезне, факултативне) и осталих васпитно-образовних активности (допунски рад, додатни рад, слободне активности и др.).

Савремене дидактичке теорије, теорије учења, развијена образовна технологија и наставна пракса омогућавају да се у постојећу организациону основу уносе и флексибилнији облици наставе и учења који омогућују разноврсну структуру ученичких активности у циљу њиховог продуктивног (интелектуалног, креативног и практичког) ангажовања у условима остварене диференцијације и индивидуализације наставе, сједињавања индивидуализованог и заједничког рада и напредовања ученика.

У циљу остваривања укупних задатака и унапређивања квалитета па самим тим и ефеката наставе, наставник(ци) је могућности да изграђује стратегију наставе комбинујући и примењујући, како у литератури и пракси већ устаљене познате облике организације наставе на часу - фронтални, групни и индивидуални рад, тако и осавремењене облике организације наставе и учења као што су: диференцирана настава, индивидуализована настава, тимска настава, рад у паровима и други уз адекватан избор начина (система) учења: предавачког, програмираног, проблемског, учења путем открића и других.

Сваки наставник у оквиру постојећих услова за наставу предмета који предаје и у сарадњи са члановима радних тимова мора да трага за оваквом стратегијом наставе и учења која ће бити оптимална за различите категорије ученика (према њиховим индивидуалним разликама). При том је годишња припрема наставника одлучујућа. Већ у тој почетној етапи рада он се опредељује шта ће нпр. обрадити путем предавања и фронталним радом са ученицима што индивидуализованом наставом, што диференцираном наставом по нивоима, шта проблемском наставом (индивидуално и у групи) и сл.

Таквим приступом организацији наставе са диференцираним индивидуалним и заједничким активностима наставнике превазићи слабости предавачко-испитивачке наставе, кампањског учења, нездравог такмичења и индивидуализма и омогућити рационално осамостаљивање ученика у мишљењу и раду.

Фронтални облик рада у настави је истовремени, напоредни рад наставника са свим ученицима у разреду под истим радним условима. То подразумева да се сви ученици стављају пред исте задатке, на истом наставном градиву са истом педагошком стратегијом. Ово је најчешћи облик рада наставника и примењује се углавном приликом преношења нових информација и нових знања ученицима. У овом облику рада доминира наставник користећи се вербалним методама рада. Фронтални облик наставног рада не сме постати доминирајући облик.

Предност овог облика је у томе што је економичан јер се може применити у одељењима са релативно великим бројем ученика и што омогућава наставнику да у оквиру расположивог времена обради веће програмске целине и у условима мање технички опремљених школа методама демонстрирања. Овај рад пружа могућности за стварање одређених емоционалних и интелектуалних расположења код свих ученика чиме се продубљује доживљај садржаја градива (нпр. обраде

садржаја који се могу користити за остваривање задатака развијања патриотизма и сл.).

Међутим, рад са свим ученицима захтева да се одмери према "просечном" ученику и у обради градива и у ангажовању а самим тим не задовољавају се потребе других категорија ученика - обдарених и оних с тешкоћама у развоју. То доводи до сметњи у процесу индивидуализације рада и омета оптималну активизацију ученика.

Индивидуални облик рада са ученицима, представља појединачни рад ученика, уз одговарајућу помоћ наставника, било да ради на посебном задатку или на задатку који је део општег задатка за разред. Атмосфера индивидуалног рада обезбеђује максималне услове за развој радних и организационих способности ученика, развија самосталност у раду и учењу и има велику мотивационо-активизациону моћ. Примена овог облика наставног рада захтева извесну систематичност, поступност и одговарајућу припрему ученика и наставника. Индивидуални рад може бити усмерен или вођен и слободан, скоро потпуно самосталан рад ученика на часу. У овом облику наставног рада најчешће се примењују лабораторијске и експрименталне методе, методе рада на тексту и на графичким радовима као и комбинација метода показивања и објашњавања, када ученици једни другима или наставнику показују и објашњавају одговарајуће радне операције или послове. Што се више узимају у обзир карактеристике ученика као појединца (претходна знања), склоности и способности, нивои мотивације и друге особине личности) у обликовању задатака на чијем извршењу треба да се ангажују то овај облик рада у већој мери, добија карактеристике индивидуализованог педагошког поступка.

Групни облик наставног рада је рад са мањим бројем ученика где се наставно градиво обрађује са прецизно подељеним радним задацима и обавезама а резултати рада дискутују у одељењу. Примена овог облика рада има социолошко, психолошко, педагошко и дидактичко оправдање.

Групни рад повећава број непосредно ангажованих и активних ученика у истом моменту, омогућује да ученици заједничким радом стичу знања, вештине и навике. Овакав рад подстиче, усмерава разне облике комуникације, размене и сарадње међу ученицима и између ученика и наставника. Групни рад нужно захтева заједничко планирање, поделу рада, повезивање резултата појединаца у резултате групе и често резултате групе у резултате одељенског колектива. Исходи таквог рада су мера заједничке успешности свих чланова. Све те карактеристике доприносе да наставни процес постаје значајан фактор социјализације ученика.

Добро организовану и припремљену групу треба да карактеришу следећа обележја: адекватан састав чланова у односу на циљ; договорена комуникација између чланова, са наставником и другим радним групама.

Задаци за групни рад могу бити: 1. истоврсни за сваку групу, 2. диференцирани према садржају када свака група решава друге задатке,

3. диференцирани према интересовању ученика и 4. диференцирани према нивоу знања и способности ученика.

Рад у групи се обавља по следећем редоследу: припремна фаза (постављање циља и задатака, подела рада, подела ученика у групе, оперативна фаза (реализација задатака, трагање за информацијама, размена искустава и активности међу члановима) и верификативна фаза (извештавање, дискусија, усвајање закључака, вредновање). Групни рад треба примењивати у корелацији са осталим облицима рада и примењивати га тада када је он оправдан, односно рационалан у односу на циљ, задатке и одређене наставне садржаје.

Диференцирана настава. Са становишта друштвене обавезе школе да омогући оптимални свестрани развој и оспособљавање за рад сваком појединцу у настави се морају уважавати индивидуалне облике по способностима, мотивацији, интересовањима, темпу учења, раније стеченом искуству и знању, као и друштвено-културним вредностима средине у којој се ученик развијао. Са дидактичког аспекта ово се може постићи различитим мерама диференцијације наставе као и индивидуализацијом процеса учења.

Поред тога што је новим плановима и програмима извршена спољашња диференцијација наставе и осталих облика васпитно-образовних активности, наставника мора да интересује и унутрашња диференцијација наставе у једном одељењу (или 2-3 паралелних) која подразумева структурирање процеса учења за различите категорије ученика.

За схватање облика спољашње и унутрашње диференцијације наставе неопходно је рећи да диференцирање не значи само организационе мере груписања ученика јер се под тим подразумевају и диференцирани циљеви, садржаји, методе и средства наставе. Диференцирање има значај како за индивидуализацију у когнитивном развоју личности, тако и за социјални развој ученика. У пракси се разликује:

1. Спољашње диференцирање наставе које подразумева организацију у којој се ученици из разредне заједнице распоређују у нове хомогене групе бар по једном критеријуму, најчешће према способностима и успеху или, према интересовањима (течајеви, или флексибилнији повремени облици диференцирања за обраду неке наставне целине при чему наставници раде тимски).

2. Унутрашње диференцирање је самосталан облик наставне организације унутар одељењске заједнице једног разреда. Унутрашњим диференцирањем, које може бити примењено у разним наставним ситуацијама у одељењу, циљеви, садржаји, методе итд. прилагођавају се способностима ученика. Поступци унутрашњег диференцирања наставе могу бити: социјално диференцирање (групе различите по врсти и обиму), методско и медијално диференцирање (избор поступака, средстава и извора знања, зависно од темпа и стила учења); и тематско диференцирање (прилагођавање садржаја могућностима ученика).

Приликом опредељивања за унутрашњу диференцијацију наставе на наставном часу или у оквиру више часова који обухватају тематску целину наставник мора имати у виду обавезу да обезбеди време потребно да сви ученици усвоје заједничка фундаментална знања и вештине неопходне за даље напредовање, односно примену у занимању; да поред тога ученици који брже напредују и обдарени ученици шире и продубљеније проучавају поједине предмете или области које их интересују; да истовремено, ученицима који теже напредују (избором метода, извора знања, посебном припремом задатака) омогући да усвоје минимум знања и вештина потребних за рад.

Индивидуализована настава. Ученици се у једном одељењу разликују по својим општим и специјалним способностима, по надарености, интересовањима, мотивима, особинама личности, па у вези с тим и у начинима, стилу и брзини учења. Због тога се критикује традиционална настава која се обраћа просеку у одељењу а захтева се прилагођавање савремене наставе могућностима и потребама сваког ученика. Индивидуализовати наставу значи: 1. узимати у обзир укупне особине ученика и разлике међу њима; 2. варирати методе, средства и поступке према тим разликама, 3. омогућити им да напредују према властитом темпу учења. Индивидуализацијом се подстичу властите активности ученика у процесу учења па се тако остварује задатак да се ученик научи учењу, да се развија његова унутрашња мотивација, да се постепено откривају-ослобађају његове укупне потенцијалне способности, да наиме он сам открива, увиђа своје способности у разним подручјима рада.

Наставник треба да опажа и да схвата разлике између индивидуалног рада и индивидуализоване наставе. Под индивидуалном наставом се подразумева самостално решавање задатка под руководством наставника али без размене информације међу ученицима. Наставник прати ток, темпо и резултате рада и може да мења, преусмерава своју помоћ у циљу оспособљавања ученика за самосталан рад. У индивидуалном раду сви ученици решавају исте задатке, а њихов рад и решења су део заједничког задатка целог одељењског колектива.

У индивидуализованој настави рад је прилагођен појединцу према његовим способностима и особинама али тако да одговара потребама, жељама и начину мишљења појединаца који у индивидуалном раду учествују. То подразумева обликовање садржаја диференцираних задатака, примену специфичних метода и средстава, извора знања да би се ученицима омогућило развијање сопствених снага и оригиналности уз уважавање њиховог ритма рада, стила рада, афективних реакција и других чинилаца као што су преморености и сл.

Позитивне стране индивидуализоване наставе су у њеној прилагодљивости на све предмете, на разне узрасте; што може да се примени на разним степенима савладаности наставе; што (више од осталих облика) доприноси развијању позитивних ставова према учењу; развија иницијативу, унутрашњу мотивацију и др. Осим тога позитивне

стране су и у томе што наставник помаже ученику да упозна своје могућности и учествује у саморазвоју.

У индивидуализованој настави наставник потпуније контролише услове рада па према томе долази и до бољих општих ефеката; има више времена да сагледа шта се и како учи, више управља напредовањем ученика, пружа помоћ у превазилажењу тешкоћа; има веће могућности да варира садржину, методе и изворе учења према њиховој ефикасности, има могућности да предвиди исходе индивидуализоване наставе.

Поједини ефекти индивидуализације остварују се разним начинима организовања наставе, нпр. индивидуализованим радом ученика на диференцираним задацима (са или без наставних листића); групним радом са унутрашњом диференцијацијом задатака; самосталним радом на програмираном и полупрограмираном материјалу; учењем путем открића и решавањем проблема.

Индивидуализација наставе је само један од облика организовања наставе и учења и не треба да води интелектуалној, емоционалној и моралној изолованости јединке. Стога се индивидуализација наставе повезује са разним облицима наставе који обезбеђују учење у условима социјалне комуникације и кооперације.

Тимска настава22) је облик организације наставе у којој два и више наставника и њихови сарадници координирају рад на реализацији програма једне веће по узрасту (образовном нивоу) уједначене групе (нпр. више одељења истог разреда), радећи на оним деловима програма или активности за које су стручно највише заинтересовани и оспособљени. Тим заједнички реализује поједине програме или теме: планира, изводи и вреднује активности ученика, организује наставу и припрема садржаје, задатке и сл. који одговарају њиховим потребама и могућностима и на тај начин настоји да рационализује рад и учини га ефикаснијим.

Поред групног организовања ученика и наставника тимску наставу карактерише флексибилно распоређивање наставних садржаја и коришћење времена као и интензиван стручни приступ обради садржаја уз употребу савремених наставних средстава.

Тимска настава се одвија: а) у великим групама, (више одељења једног разреда) у којим доминира наставник стручњак из тима или доведен изван школе. Велике групе су погодне за предавања, излагање новог градива, увођење у веће целине, тумачења, систематизацију закључна разматрања, приказивање филмова, подношење извештаја о истраживањима и сл.; б) у средњим и малим групама које се формирају после увођења ученика у рад у виду хетерогених група (30 до 35 ученика). У тим групама се остварује рад на материјалу, вежбање и утврђивање, да би се после проверавања ученици делили у хомогене групе, где број ученика варира све до малих група у којима се рад диференцира према ученицима који су више напредовали, према онима који заостају, док трећи продужавају са учењем на истом материјалу; ц) тимска настава се када је то неизбежно диференцира све до самосталног

и индивидуализованог рада ученика. На овај начин могу се реализовати цели разредни програми, изборни програми и слично као и поједини делови програма, теме унутар једног разреда, односно одељења.

Наставници чланови тима одговорни су за квалитет наставе једног или више предмета, заједнички расправљају о садржају, методама наставе и избору средстава и вежбања у малим групама, о распоређивању ученика у групе и др. Подела рада је прецизирана, кооперација се мора остварити да би се дошло до резултата те у плановима нема неоправданих одступања.

Тимска настава захтева добру опремљеност школе (апаратима, материјалима за групно и индивидуално учење, програмираним материјалима, библиотеком, лабораторијама, филмовима, збиркама и др.).

За примену тимске наставе у нашим условима организације наставе стручњаци препоручују да се стручни активи наставника почетком године определе за тимски рад на обради комплексних, сложених, интердисциплинарних тема да би омогућили ученицима што боље схватање појава и њихову узрочно-последичну повезаност и међузависност. Актив разматра ко о појединим аспектима теме може најстручније да излаже свим ученицима, опредељује се за АВ средства (филмове, магнетофонске снимке, пројекције и слично, што одговара раду са великом групом); договара се о раду у одељењу у малим групама; предвиђа које додатне активности (експерименте и слично) ће остварити у додатном раду, а шта у слободним активностима.

Тимски рад је незаобилазан у остваривању програма стручних предмета или области у средњој школи. Наставни тим чине четири до пет а најмање три стручњака: наставник технологије, сарадник практичне наставе и инструктор у предузећу.

Њихова међусобна сарадња и координиран рад услов је целовитог професионалног формирања ученика и развијања његовог позитивног односа према позиву.

_____

22) Назива се и систем малих и великих група, кооперативна настава, настава у великим групама.

Програмирана настава настаје из тежње за рационализацијом процеса учења, односно из потребе да се процес учења учини што активнијим, да се контролише и да се унапред могу предвидети његови ефекти. То је довело до програмирања наставних садржаја путем врло кратких корака.

Програмирана настава и програмирано учење полази од претпоставке да процес учења има три битне фазе: 1. контакт ученика са чињеницама односно информацијама које треба усвојити (у класичној настави то је када наставник предаје, изводи вежбе, ученик учи из уџбеника, литературе, слуша радио, снимљена предавања, плоче, гледа филмове); 2. властита активност ученика на градиву које треба усвојити, научити (на том градиву ученик треба да ради, да га употребљава у различитим

варијантама примене); 3. повратна информација о успешности или неуспешности ученичковог рада на градиву.

У традиционалној, предавачкој настави битна је прва етапа. Програм се сматра реализованим ако је наставник са ученицима "прешао градиво". Изостаје ученикова самостална активност на градиву (или се овај најбитнији део пребацује за домаћи рад где ученик ради без наставникове помоћи и усмеравања), а повратну информацију која у психолошком смислу представља, поткрепљење (позитивно или негативно зависно од одговора) ученик добија тек приликом врло ретких одговора за оцену. У међувремену наставник, који тако ради не зна како тече учеников мисаони развој.

Програмирана настава изводи се уз помоћ програмираног материјала (софтwаре) који може бити израђен за цело градиво једног предмета у виду програмираног уџбеника, могу бити програмиране само поједине теме, али наставне јединице, а програмирани материјали могу бити уграђени у машине за учење (настава путем компјутера). Учење из програмираних текстова може бити праћено и радом на другим изворима знања (магнетоскопски снимци, практичне операције, радио и ТВ емисије, и др.). Програмирање је активност која захтева врло стручно структуирање садржаја по кратким корацима - чланцима и секвенцама - који обезбеђују логички редослед и поступност у учењу на најлакши и најбржи начин. При том је у сваком чланку или за више чланака истовремено обезбеђен целовит процес учења: 1. припрема, 2. обрада новог (информисање), понављање и вежбање и 3. проверавање, односно повратна информација.

Сваки рад па и програмирано учење подразумева припрему ученика коју може да изврши наставник (тумачи како се ради на програмираним материјалима) или се упутство даје уз програмирани материјал. Уколико школа има машине за учење ученици се уводе у технику учења помоћу машина коју релативно лако савлађују.

После тога ученик прелази на рад на чланцима. Чланак садржи мању честицу наставног садржаја - информацију коју ученик може самосталним радом да усвоји. Информација може бити и индиректна и упутити ученика на неки други извор знања. Ученик мора информацију добро разумети и понављати је ради запамћивања или обавИјати неке операције на које ова информација упућује. Усвајање, запамћивање информација је услов за решавање задатака који могу бити једноставнији да се односе на сваки битни део информације и сложенији када обухватају више информација из претходних чланака односно постепено воде до општих појмова.

За наставнике је прихватљивије да се сами, полазећи од захтева програмираног учења, оспособљавају за полупрограмирање или делимично програмирање и да за то оспособљавају и ученика. Битно је да се у наставу уноси што више самосталног рада, активности, двосмерне комуникације и да ученици добијају чешћу повратну информацију.

У свакодневној пракси могућа су два приступа полупрограмираном учењу: 1. наставник по краћим деоницама излаже градиво, води разговор са ученицима из којег следе закључци, или, пројектује информације путем графофолије, магнетне траке, елемент филма и слично, затим за сваки део варира питања за вежбање и на крају у целини проверава петминутним текстом (пребројавањем тачних одговора, дизањем руке) или још рационалније - проверава резултате путем респондера којих већ има у свакој школи; 2. други облик полупрограмираног учења је самосталан рад ученика са уџбеником. То су радни уџбеници који пре свега имају прегледно структуиран основни текст за графичким истицањем битног, затим вежбе, дискусиона питања, табеларне прегледе и друго а понеки и краће испите знања након обрађене теме. Правилно решење задатака даје се или у уџбенику или их саопштава наставник. На основу рада са таквим уџбеником ученик се уводи у поступке рада на сваком другом тексту, издвајања и запамћивања чињеница, уочавања проблема, мисаоног повезивања чињеница и генерализација, односно у самопрограмирање.

Проблемска настава као вид активног учења подразумева организацију наставе која се заснива на структуирању градива, на начин комуникације ученика и наставника и уважавању претходних знања и искуства ученика.

Проблемски организована настава одбија се кроз следеће фазе:

- постављање проблема где наставник ученицима излаже задатак у проблемском облику и упућује их да уоче проблем. Ученици потом из раније стечених знања траже она која им могу помоћи у решавању постављеног проблема, односно задатка. Да би извршили селекцију знања разговарају са наставником који им даје одговарајуће смернице у тражењу решења;
- у другој фази рада ученици одабирају могуће начине решавања и уз помоћ наставниковог вођења проверавају њихову истинитост. У случају неуспеха траже се и проверавају нови начини. У току постављања и проверавања истинитости хипотезе наставник, посебно у ситуацији погрешног рада, ученицима поставља додатна, пре свега подстицајна, питања чији је задатак да ученике усмери ка решењу. Често наставник води ученике до решења тако да централни проблем рашчлани на низ мањих чији поступни след решења доводи до главног решења;
- провера утврђеног решења у пракси је завршна фаза рада. Процес учења се завршава доношењем коначног суда.

Овакав облик организације наставе доприноси (види део о активизацији ученика стр. 24) мотивацији ученика, повећава њихову активност чиме се постиже и већи ефекат у остваривању васпитно-образовних задатака наставе а пре свега: развијање унутрашње мотивације код ученика (мотив радозналости, постигнућа, самоактуализације и др.), активирање мисаоних процеса (анализе, синтезе, апстракције, генерализације и сл.) као и развој креативних компоненти мишљења (флуентност, оригиналност, флексибилност, осетљивост за проблеме и др.). На овај начин сам наставни процес

постаје привлачнији и интересантнији а ученици се оспособљавају за самостални рад.

Успех коришћења проблемске наставе зависи од узраста, мотивисаности претходних знања и искуства ученика али и од припремљености и мотивисаности наставника. Припрема наставника обухвата: избор и планирање наставних тема односно наставних јединица за примену проблемске наставе, избор проблема и припрема вођења ученика за њихово решавање, утврђивање начина мотивације ученика, припрема дидактичног материјала и наставних средстава.

Учење путем открића је у ствари врста учења путем истраживања са посебним начином вођења ученика да релативно самостално открију нове принципе, правила и законе, да структурирају чињенице које уче и да упознају методе решавања различитих проблема.

Ова врста рада ефикасна је у случајевима откривања нових принципа и појмова, при организовању чињеница у структуре, односно када је могуће секвенцијално обрађивати одређене садржаје. Реч је о малим открићима, за разлику од концептуалних инвенција, које нису предмет учења путем открића у настави.

Процес откривања је резултат индуктивног и дедуктивног мишљења, при чему су наставникове инструкције основни инструменат усмеравања активности ученика. Реч је о релативно самосталном упознавању од стране ученика са новим чињеницама и генерализацијама које му раније ни на један начин нису саопштене. У процесу примене ове врсте учења доминирају трагалачке и хеуристичке активности ученика при усвајању општих правила учења, метода решавања проблема и постепено улажење у процес сазнавања.

Настава у чијој је основи учење путем открића утиче на: развијање интелектуалних способности ученика, развијање унутрашње мотивације и истраживачког стила код ученика, непрекидно буди радозналост, условљава бољу ретенцију и трансфер стечених знања, активира ученике и непосредно развија њихову способност за решавање проблема, стицање нових информација и др.

Приликом припремања градива и ученика за учење путем открића наставник има у виду да правилно одабране инструкције треба да подстичу развој индивидуалних диспозиција ученика, да усмеравају активност на структурирању знања на специфичан начин, доприносе да се материјал проучава у секвенцама и обезбеђују повратне информације ученику у процесу трагалачких активности. При креирању секвенци за проучавање предност треба давати оним садржајима који чине окосницу појмовне структуре датог предмета, посебно доприносе разумевању основних поставки, начела и принципа.

ПЛАНИРАЊЕ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Оптимално остваривање циља и задатака практичне наставе претпоставља правовремен приступ планирању и припреми њене реализације на нивоу школе и на нивоу образовног профила. Сложени и различити услови у којима школе остварују практичну наставу намећу као императив осмишљено планирање и солидну припрему.

У зависности од врсте образовних профила, односно садржаја рада, сложености рада, средстава рада и укупних услова под којима се и изводи, врши се избор организационих форми, облика и средстава остваривања практичне наставе. У већини случајева наставно-материјална база су погони, лабораторије, кабинети, радионице и сл. привредних предузећа и занатских и услужних радњи, чиме се употпуњују услови и повећавају могућности практичне наставе.

Садржаји практичне наставе су осавремењени и прилагођени новим технологијама рада и условима организације, што изискује повећан напор у њеном планирању и припремању. Тиме се омогућује да њено остваривање буде рационалније, ефикасније и сврсисходније. То се може постићи ако се на време предвиде околности под којима ће се настава одвијати.

Приликом разраде плана и припрема за практичну наставу полази се од броја ученика као квантитативног показатеља као и специфичности плана и програма практичне наставе, односно од броја и врсте образовних профила за које треба организовати практичну наставу. Стручни орган школе врши анализу могућности за остваривање практичне наставе и при томе полази од специфичности подручја рада и образовних профила, од одговарајућих педагошких, организационих и програмских захтева практичне наставе за сваки образовни профил.

С обзиром на просторне, материјалне, кадровске и друге услове са којима школа располаже, утврђује се у којој мери се могу испунити циљ и задаци практичне наставе. Већина школа може задовољити услове за почетну обуку.

• Теже је са реализацијом програма старијих разреда. У стручној припреми за њих треба извршити селекцију тематских целина које ће "прихватити" школске радионице и оних за које је препоручљиво или неопходно коришћење шире наставне базе. У њој ће се реализовати, у већини случајева, и програми завршних разреда у целини, уз неопходно усклађење производних задатака са задацима образовања. У зависности од развијености средине у којој је школа и њена повезаност са предузећима, као и интереса који предузећа показују према образовању, школа је у могућности да врши избор услова за реализацију практичне наставе или је упућена на услове који јој се једино пружају. Искуства школа из ранијих година у том погледу су драгоцена за унапређивање односа са предузећем и повећање стандарда професионалног образовања ученика.

На основу наведених анализа, стручни актив школе предлаже ОПШТИ ПЛАН остваривања практичне наставе са аспекта организације и других битних компонената. Начелна сагласност предузећа (чији ће се погони користити за праксу ученика) на општи план остваривања практичне наставе, претпоставка је сарадње у припреми остваривања програма практичне наставе.

Општи план остваривања практичне наставе садржи, првенствено, следеће елементе:

1. Број група ученика и радних места.

Према планираном броју ученика по разредима и образовним профилима треба исказати колико ће се за сваки образовни профил формирати група ученика и колико и којих радних места је потребно обезбедити.

2. Место остваривања садржаја програма.

На основу разрађене и анализиране структуре садржаја програма, материјално-техничке и кадровске опремљености и броја ученика и њихових група утврђује се место остваривања практичне наставе (школа, предузеће или комбиновано - школа и предузеће).

3. Временска артикулација практичне наставе.

Наставним плановима и програмима, поред недељног распореда часова практичне наставе, који се континуирано реализује у току године, предвиђена је и организациона форма која захтева годишњи план расподеле часова (блок-систем). Ова форма наставе ја заступљена у свим подручјима рада и образовним профилима, а разлике су у трајању (броју недеља) и временској расподели. Без осмишљено и прецизно испланиране динамике њене реализације у току године она може да постане пука формалност.

4. Материјално-технички услови.

Детаљна анализа материјално-техничке опремљености кабинета, лабораторија и радионице, како школе тако и предузећа, представља важну компоненту планирања и припреме. То омогућава сагледавање материјално-техничких услова и мера које треба предузети, било у школи или у широј наставној бази, да би се обезбедили неопходни услови за рад. Пре свега потребно је:

- одабрати машине, уређаје и средства и означити њихову функцију у одређеној структури програма;
- довести у исправно стање постојеће машине, уређаје, прибор и др. и припремити их за рад;
- предвидети набавку неопходних наставних средстава, машина и уређаја који недостају или, уместо тога, коришћење одговарајућих средстава која припадају другој организацији;
- комплетирати алат и прибор у складу са потребама дидактичких и производних вежби;
- класификовати материјал потребан за реализацију програма;
- предвидети припрему потребне техничке и друге документације.

5. Кадровски услови.

Анализом заступљености наставног кадра, с обзиром на структуру програма, фонд часова и нормативе наставног кадра, утврђује се недостатак или вишак профила наставника и указује на мере које треба предузети.

Потребе за стручњацима из предузећа које треба укључити у образовно-васпитни рад такође треба предвидети и обезбедити уз помоћ и сагласност кадровско-образовних служби.

Расподела фонда часова практичне наставе на наставнике, сараднике у настави, координаторе или организаторе, врши се у складу са Законом и нормативом наставног кадра школе и одлукама фонда за средње образовање.

За стручњаке из предузећа који се укључују у наставу, као и за остале наставнике и реализаторе праксе, треба планирати стручну и методичку припрему.

6. Остали елементи.

У плану реализације практичне наставе треба предвидети и следеће:

- дефинисати начине и услове под којима школа може да остварује добит од практичне наставе а да се при томе не наруше дидактичко-методички принципи;
- обезбедити вођење документације о реализацији и праћењу практичне наставе (која се може разврстати у категорију педагошке и техничке документације);
- сачинити правила рада и понашања за време реализације практичне наставе, којима се регулишу: организација рада, поступак задуживања и раздуживања ученика средствима рада, посебни и специфични захтеви, понашање ученика и сл.;
- сачинити нормативни акт - правилник о заштити на раду, за извођење практичне наставе, који нарочито разрађује питања безбедности ученика у условима одређене технологије рада;
- сачинити производни или услужни план школске радионице (као посебан сегмент плана реализације практичне наставе), уколико радионица има свој производ и пласман или кооперативни однос са предузећем за који спрема кадар, односно са трећим лицем ради пружања услуга.

Производни план радионице мора бити усаглашен са планом и програмом практичне наставе, тако да је могуће производни процес уклопити у радне вежбе ученика, при чему образовни ефекти морају имати предност над економским.

Елементи из општег плана остваривања практичне наставе заузимају значајно место у годишњем програму рада школе. У сагласности са годишњим програмом школа ће сачинити периодично разрађене сегменте програма рада за поједине активности, а посебно за практичну наставу.

Оперативни план наставника

Програм практичне наставе дат је као генерализација искуства и научног сазнања. Наставник врши дидактичку разраду комплекса тема и

програма, формира вежбе, као најмање дидактичко-логичке целине (које се усвајају у одговарајућој временској јединици, чије је трајање различито а може да обухвати и читав радни дан), рашчлањује их на елементе - од захтева и операција до сложених радова и производње.

У оперативним плановима наставници практичне наставе планирају и програмирају сваку вежбу и наставну јединицу, разрађују садржину рада, одређују тип вежбе, планирају наставне методе, облике, место реализације, временску динамику, средства рада, потрошни материјал, за праксу у предузећу дефинишу свако радно место, периодичну замену ученика на радним местима и др. Паралелно са овим утврђују и функционалне односе и повезаност са одговарајућим стручним наставним предметима као и координацију са другим наставницима. Најефикасније је заједничко оперативно планирање, јер обезбеђује јединствен приступ у реализацији програма наставника стручних предмета и практичне наставе.

При дефинисању дидактичких вежби, кад год је могуће, треба тежити да оне буду у функцији продуктивног рада и да имају употребну вредност. Овим ученик стиче мотивацију за брже и боље оспособљавање, јер може сагледати резултат свога рада и његову вредност.

На основу оперативног плана наставник за сваку вежбу сачињава оперативно-техничку припрему, која подразумева целовиту припрему свих техничких елемената радионице - машина, алата, материјала, техничке и друге документације и др.

Оперативне планове реализације програма утврђује стручни актив на предлог предметног наставника. Они су саставни део годишњег плана рада школе.

Организација и реализација практичне наставе

Организацију образовно-васпитног процеса у средњој стручној школи карактерише професионално-радна компонента. У томе практична настава заузима централно место. Различити услови у којима школе раде и бројни фактори условљавају различите организационе форме остваривања практичне наставе, којима треба постићи приближно исти ниво оспособљености ученика.

Као битни чиниоци који утичу на организацију и реализацију практичне наставе истичу се:

Материјално-технички услови и место реализације

Обезбеђивање и усавршавање материјално-техничких услова за остваривање практичне наставе је стални и најтежи задатак школе. Као што је наведено, школа те услове обезбеђује у својим, школским, наставно-радионичким капацитетима или користи тзв. ширу наставно-материјалну базу (у привредним и услужним предузећима, здравственим установама, државним и друштвеним установама, занатским предузећима и др.). Зависно од садржаја програма, природе извршилачког рада и од могућности које пружа друштвено и привредно окружење школа организује практичну наставу у одговарајућем простору, које се означава као: школска радионица, кабинет или лабораторија,

производни погон, одељење или лабораторија предузећа, услужни сервис, пољопривредно добро, градилиште и др. Свако од ових места намеће одговарајуће организационе форме практичне наставе за одговарајуће образовне профиле.

За већину подручја рада и образовних профила практичну наставу је пожељно организовати у школи ради пуног остваривања, пре свега, дидактичних захтева (уз услов да простор и опремљеност школе наставним средствима обезбеђују оптималан ток наставног процеса).

У савременим школским радионицама ради непосредног повезивања теорије са праксом, поред практичне наставе треба уводити и развијати и кабинетску наставу одговарајућих технологија рада

Због тога их, у зависности од просторних могућности, треба допуњавати средствима и опремом кабинетске наставе (ђачким клупама, таблом, графоскопом, одговарајућим узорцима, моделима, сликама, шемама и сл.). То је посебно важно за програме код којих је предмет технологија образовног профила или занимања уткан у програм практичне наставе и са њим чини интегралну целину. Међутим, ако се овако конципиран програм остварује ван школе, у организацији индивидуално распоређених ученика у једном или више предузећа и њихових погона и тако физички одвојених једних од других, могуће је стручну теорију остварити фронталном наставом, са групом или одељењем ученика. Тада се стручна теорија, која претходи пракси, одржава у школском кабинету.

Почетну практичну наставу требало би, по правилу, организовати у школским радионицама. Она је, у оквиру једног подручја, рада, за већину образовних профила идентична, јер уводи ученике у струку и сагледавање сложености рада одговарајућих технолошких процеса, омогућује стицање основних почетних практичних знања и вештина која ће се касније практичном обуком код ученика развијати и усавршавати. Због тога је у свакој школи потребно оформити радионицу за почетну практичну наставу. Она би била представљена моделом типске радионице одређеног подручја рада или групе образовних профила, њен би стандард оптимално задовољавао дидактичко-методичке и производне захтеве садржаја практичне наставе.

У условима у којима су школске радионице тако опремљене да могу практичну наставу развијати, поред уобичајених дидактичких вежби и у оквиру производних програма, организација обуке ученика има и низ додатних елемената. То су: техничко-технолошка припрема производње, набавка и припрема материјала, услуге за финалну обраду производа, техничка контрола производа и др.

Рад у оваквим радионицама треба да се заснива на савременим принципима производње, при чему увек треба имати у виду да је њен основни циљ усвајање садржаја предвиђеног наставног програма и оспособљавање ученика.

У принципу, практичну наставу ван школе (у одговарајућим привредним и другим предузећима и установама) треба организовати само када то

изискује специфичност програма (структура рада и технолошки разлози), односно када у школи није могуће такву наставу организовати. (Овакве школе, обично, и прихватају образовање оних профила за које им предузећа омогућују остваривање практичне наставе у својим погонима, било због решавања кадровских потреба предузећа, било због општедруштвене обавезе и традиционално добрих односа са школом).

Школа може да оствари програм практичне наставе и комбиновано. Део садржаја програма (за које има одговарајуће услове) остварује у школи, а сегменте програма, нарочито оне у завршном разреду, остварује у аутентичним условима технолошког процеса предузећа. (Често је ово предност и због тога што се у предузећу користи савремена технологија, коју ученици не могу да виде у школи, а у коју треба да се укључе по завршетку школовања).

Школа може користити предузеће као ширу наставну базу за реализацију програма практичне наставе уз утврђене услове и прецизан договор, у више организационих варијанти, од којих су најчешће:

а) укључивање ученика у непосредни процес рада предузећа, по утврђеној посебној динамици, уз прилагођену сложеност и ритам рада. Ученици се постепено оспособљавају за сложеније операције у процесу рада. Међутим, овим начином оспособљавања ученика често се занемарује дидактачки аспект наставе и остваривање програма у целини;

б) издвајање посебних делова производних, услужних и других капацитета предузећа, која се стављају на располагање школи, у којима ученици обављају дидактичке вежбе у аутентичним условима рада. Средства предузећа користе се за наставу одвијањем прилагођеног производног програма или другог рада, обично и уз учешће у договореној расподели оствареног дохотка;

ц) организовање рада у предузећу у посебној смени (уколико предузеће ради у једној смени), односно уступање простора и средстава рада школи, за праксу ученика, у време када погон не обавља редовну делатност.

Процес оспособљавања ученика у овом случају је исти као и у претходном, с тим што се у обавезе школе укључује и припрема и уређење погона за наредну редовну производну активност предузећа.

Организационе форме коришћења шире наставно-материјалне базе школе су различите и условљене многим факторима. Разликују се од једне до друге средина и не могу се поистовећивати и једнако примењивати. Предности и недостаци сваке организационе форме су видљиви. У принципу, систематична и добро припремљена организација остваривања практичне наставе, разрађена у динамици до детаља (уз пуну сарадњу и сагласност одговарајућих фактора предузећа) обезбедиће да се недостаци сведу на најмању меру.

Распоред рада

Практична настава се одвија према утврђеном распореду рада и одређеном броју недељних и годишњих часова. Он је веома важан

регулатор организације живота и рада у школској радионици. Садржај и циљ практичне наставе условљавају облик, структуру и распоред наставних часова и зато не треба утврђивати универзалну стандардну организациону форму распореда и њој подређивати савремене садржаје рада, односно наставног програма.

У недељном наставно-часовном систему могуће је дневно комбиновање теоријске и практичне наставе или њихово дневно смењивање. Битна одлика првог начина распореда је у томе што постоји један или више дана када један део наставе припада теорији а други пракси. Распоредом се настава може комбиновати у паралелним одељењима тако да имају истовремено заступљену теоријску и практичну наставу. (Кад једно одељење има теоријску, друго има практичну наставу и обратно). У почетној настави (у првом и, евентуално, другом разреду) недељни фонд часова је обично мањи од седам, па је овакав (комбиновани) распоред у тим случајевима и условљен.

С обзиром на то да се недељни фонд часова практичне наставе, у средишњем и завршном делу образовања, већег броја образовних профила (нарочито производних), креће од седам до 14, могуће је применити и други начин распореда, односно целодневним смењивањем теоријске и практичне наставе. Тада ученици једном или двапут недељно остварују искључиво практичну наставу, која се по свом трајању приближава професионалном радном времену. Добрим распоредом одмора (пауза) и разноврсном производном ангажованошћу и мотивацијом ученика, могуће је одржати задовољавајући ефекат обуке у току њеног дневног трајања. Посебна погодност (често и једина могућност) оваквог начина распореда јесте у случајевима када се пракса остварује ван школе у погонима предузећа, када се ученици укључују у текућу производну технологију. Такође, када не постоји могућност да се у току дана ученици врате у школске радионице.

У сваком случају, карактер практичне наставе условљава њену реализацију системом повезаних часова, у дневној настави, задовољавајући тиме захтеве континуитета радног циклуса. Међутим, већина наставних планова садржи и тзв. наставу у блоку, у трајању од две и више недеља у току године која, за разлику од недељно наставно-часовног система, омогућава низ организационих комбинација у реализацији практичне наставе.

Настава у блоку је чинилац који, у односу на устаљене организационе форме, организацију рада у средњој школи чини знатно сложенијом. Начин организације условљен је, првенствено, природом садржаја програма практичне наставе и бројем часова (односно недеља) за њено остваривање. Изводи се у периодичним циклусима у току наставне године или у дужем континуитету у одређеном периоду наставне године (на пример, на крају првог и другог полугодишта), по посебном распореду. Он се утврђује на почетку године и усаглашава се са разредно-часовним системом. Оваквом флексибилношћу распореда

могуће је задовољити захтеве који проистичу из специфичности како програмских садржаја и структуре рада, тако и других услова, као што су:

- увежбавање и усавршавање стечених почетних вештина и радних навика;
- стицање навика за рад у аутентичним условима текуће технологије предузећа или процеса рада услужне или друге делатности;
- постизање пожељне временске и садржајне корелације одређених тематских целина стручно-теоријске и практичне наставе;
- потреба за дужим континуираним практичним радом ван школе или места;
- захтеви за дужим континуираним практичним радом за потребе сезонских радних активности;
- остваривање континуиране завршне праксе, као предспреме практичног рада за завршни или матурски испит (уколико је то програмом предвиђено) и др.

Поред наведених могућих распореда рада у практичној настави, треба имати у виду и могући распоред радног циклуса ученика. Да би сваки ученик савладао програм практичне наставе у целини често се прибегава тзв. измени радних места. Ово се користи најчешће на пракси у предузећу, где су радна места технолошки фиксирана за одређене радне операције и захтеве, чиме се не обезбеђује образовање за целину профила. Тада се прави посебан оперативни распоред радног циклуса сваког ученика и план премештаја, који омогућује "пролаз" ученика кроз све фазе предвиђене наставним програмом.

Подела ученика на групе

Наставни план и програм дефинише, за сваки образовни профил, број ученика који у групи остварују програм практичне наставе. Величина групе условљена је првенствено дидактичким разлозима и специфичностима образовних профила, односно структуром и сложеношћу рада. Захтев о величини групе ученика мора бити поштован, јер он не узима у обзир само дидактичке услове за оптималан наставни процес, већи стални надзор над потенцијалним опасностима од повреда у практичном раду.

У пракси се дешава да број ученика у групи за практичну наставу буде и мањи од захтеваног (уз сагласност финансијера), уколико школа није стању да обезбеди за сваког ученика одговарајуће радно место. Недовољан број скупоцених машина и опреме компензира се мањом групом ученика, што условљава занемарљиво повећање трошкова у односу на трошкове за куповину додатних машина и опреме.

При формирању одељења ученика на почетку године, могуће је структуру одељења поставити тако да буде "чиста" (један образовни профил) или комбинована (два или три образовна профила). Уколико је број ученика једног образовног профила недовољан да се формира одељење (32 ученика), тада оно мора бити комбиновано, или се формира са мањим бројем ученика. Међутим, често је корисно, из организационих разлога, формирати комбиновано одељење ученика (са два или три

профила), тако да број ученика сваког образовног профила одговара величини групе за практичну наставу. Тада је могуће практичну наставу реализовати истовремено да цело одељење а при том да свака група ученика остварује "своју" практичну наставу. Овим се рационалније користе радионички и кадровски капацитети, број машина и наставника не мора се увећавати, а распоред теоријске наставе могуће је оптималније и лакше сачинити.

Остали услови рада

За систематско формирање и развој радних способности ученика потребно је узети у обзир сложене физиолошке процесе који се одвијају у њиховом организму за време практичне наставе, односно практичног рада. Рад се одвија у школској радионици и зато је задатак школе да га организује у најповољнијим условима на ученике. Захтеви за то су бројни разнолики, али првенствено треба истаћи: хигијенске, техничке, дидактичке и естетске.

а) У хигијенском погледу школска радионица мора обезбеђивати услове који омогућују заштиту здравља ученика. Првенствено је у питању санитарно-хигијенско стање непосредне средине, ентеријер, чистоћа, обезбеђеност прописаног радионичког простора, уређеност и одржавање санитарних уређаја и др.

б) У техничком погледу школска радионица треба да оствари технолошке, радне и организационе захтеве који омогућују рационалан, ефикасан и безбедан рад ученика. Реч је о примени савремених средстава рада, смањење утрошка мишићне енергије, уштеда у сувишним покретима у раду, благовремена припрема за рад, оптимална подела рада и др.), средстава заштите на раду и прве помоћи.

в) У дидактичком погледу школска радионица треба да има услове за савремен радионички наставни рад. Организација радних места, распоред машина и опреме морају омогућити ефикасну обуку ученика. Савремена дидактичка наставна средства су неопходан пратилац теоријских објашњења, која у школској радионици претходе непосредном практичном раду.

г) Естетски захтеви школске радионице значајно утичу на стварање пријатног радног амбијента и развијања естетског смисла ученика. Тиме се и самом раду и његовим продуктима даје емотивно јаче, племенитије и вредније значење.

Треба истаћи и то да за сигуран и безбедан рад у школској радионици има посебан значај и правилан распоред осветљења. При организацији радног места мора се имати у виду да добро осветљење доприноси бржем процесу рада и побољшању његовог квалитета, док лоше доводи до већег напрезања и брзог замарања органа вида, до погоршања квалитета рада и повећаја броја повреда.

Бука и вибрације веома неповољно утичу на организам ученика због чега је, у таквим условима рада, неопходна примена савремених средстава који их смањују или неутралишу (пригушивачи буке, апсорбери звука, звучни филтери и др.).

НАСТАВНЕ МЕТОДЕ

Наставници примењују одређене поступке (методе) у свим етапама наставног процеса од увођења до евалуације у циљу стицања знања, развијања способности, овладавана практичним радњама, развијања мотивације за рад, стицања одређених личних особина. Избором и комбинацијом метода обезбеђује се најекономичнији пут остваривања постављених васпитно-образовних циљева.

Функција наставних метода је у остваривању сазнајних али и васпитних циљева наставе. Стога унутрашњу основу наставних метода чине логичке операције индукције, дедукције, анализе, синтезе, уопштавања, генерализације, чиме се обезбеђује дијалектичка повезаност чулног искуства, мишљења и праксе. Наставне методе се непосредно ослањају на психолошке законитости учења. Оне мотивишу, обезбеђују позитивни доживљај вредности учења, а у корелацији са одређеним садржајима и средствима ангажују ученикове позитивне емоције и стваралачке способности. Сваком наставном методом постижу се неки задаци, и у одређеним наставним ситуацијама свака метода постиже свој оптимум онда када највише одговара природи градива. Стога наставник треба да познаје све методе и да се у складу са расположивим условима и могућностима (видети: Планирање и припремање за наставу) определи за оне које ће ученике оптимално ангажовати у продуктивним активностима.

Наставним методама практично се решавају проблеми поступања у наставном раду, али оне нису шаблони и немогућа је њихова шематска примена.

Методе које наставнику стоје на располагању у комбинацији са разним облицима активног учешћа ученика у самосталном раду на разним изворима знања и у међусобној сарадњи. Примењене у индукативно-дедуктивном и аналитичко-синтетичком мисаоном вођењу и оспособљавању ученика за практичан, теоријски и истраживачки рад, помоћи ће наставнику да се ослободи предавачко-испитивачко (рецептивне) наставе.

Узимајући од сваке методе оно у чему је њена предност уместо редуковане активности слушање, читање, понављање, појавиће се богатство ученичких активности као претпоставка развоја његове личности.

1. Вербалне методе или методе живе речи су: метода излагања (или монолошка) и метода разговора или дијалошка. Жива реч је значајан извор знања о природи, друштву, човеку и пратилац је свих других наставних метода. Она је услов педагошке комуникације која има информативну вредност и заједно са својом емоционалном компонентом остварује одређен васпитни утицај на ученика. Жива реч развија говор који је облик и израз мисли. Свака реч је већ симбол, она уопштава. Развој говора утиче на развој апстрактног мишљења. Говором се изражавају и осећања, доживљаји, препознају уметнички израз речи, али

и уметничком речју наставника, у позоришту, на радију, филму-побуђују се осећања ученика у складу са хуманим порукама уметничког дела.

Метода усменог излагања састоји се у систематском вербалном излагању делова градива које може да оствари наставник или ученик. Позитивне стране ове методе су систематичност, економичност, могућност истицања битног у излагању, могућност утицаја на осећања, могућност прилагођавања стила и сложености излагања претходним знањима ученика. Недостаци ове методе су у томе што су ученици мање активни, немогуће је пратити да ли ученици схватају излагање, изношење готових обликованих чињеница и генерализацију ставља у рецептивни однос.

Облици ове методе су: приповедање које се најчешће примењује у настави језика и хуманистичких предмета; описивање примењује се у циљу вербалног сликања својстава предмета, објеката, појава при чему научно описивање мора бити објективно, свестрано, тачно, детаљно, док уметничко описивање захтева познавање језичко-стилских средстава и субјективног доживљавања; образлагања се појављује када је у вези са неком констатацијом дошло до нејасноћа о узроцима појава, о узрочно-последичној повезаности појава, када је потребно аргументовати доказ, образложити правило примерима; објашњавање је најсложенији облик излагања и односи се на објашњавање правила, принципа, метода, закона, теорију, аксиоме, системе, симболе, социо-културне вредности и др. Наставник приликом објашњавања тих апстракција примењује сложене мисаоне операције описивање, издвајање, упоређивање, уопштавање и истовремено изазива исте мисаоне функције ученика, што доводи до схватања апстрактних појмова. Рационалном схватању објашњења помаже примена осталих наставних метода (дијалошка) као и наставна средства. Мисаона активност наставника је модел мисаоне активности ученика.

Излагање може да оствари наставник, ученик, неки други учесник у настави (нпр. стручњак из удруженог рада, познати уметник и др.), може такође да се користи репродукција говора уз помоћ плоча, магнетофона, радија, телевизије итд.

Метода разговора (или дијалошка метода) се састоји у обради градива (понављању, проверавању) путем питања и одговора и дискусије. Овом методом ученици се успешније активирају, подстичу се на увиђање односа међу појавама, закључивање и уопштавање што доприноси критичности, самосталности и самопоуздању. Знања ученици лакше схватају и трајније памте. Комуникација са наставником и међу ученицима сједињује индивидуални и колективни рад. Кроз разговор наставник најбоље упознаје особине и когнитивни стил ученика (начин мишљења и закључивања ученика).

Методом разговора градиво се не излаже систематично као причањем. Уколико наставник није спреман да води ток дијалога ученици могу да скрену правац дискусије те се обради мање чињеница. Дијалогом се не

могу тако успешно обрадити садржаји који треба да обезбеде емоционални доживљај.

Квалитет разговора зависи од квалитета наставниковог питања. У пракси доминирају једнозначна и допунска питања која као одговор траже репродукцију знања. Продуктивни дијалог обухвата питање и импулсе као што су: Ко? Како? Зашто? Опиши! Упореди! Анализирај! Образложи! Докажи да је...! Претпостави да је...и сл. Продуктивни облици разговора су: хеуристички разговор у којем наставник поступно уз помоћ питања води ученике од појединости, до откривања општег због чега је за овај разговор потребно искуство и предзнање ученика (читање, посматрање радних процеса и др.); слободан разговор (где питања постављају и наставник и ученици о слободној теми, о теми која ће се обрађивати, као и на завршетку обраде неке теме да би се објасниле неке дилеме, поткрепиле доказом неке констатације па и проверили усвојени ставови и уверења) и дискусија - полемика, дебата, расправа (у којој ученици међусобно и наставник и ученик) супротстављају мишљења износе и побијају аргументе осветљавају проблеме са новог становишта. Услови за коришћење овог облика разговора (дискусија) су познавање теме, интересовање, способност излагања, надограђивање мисли на излагање претходника, као и позитивна својства личности-толеранција и међусобно уважавање ставова учесника у дискусији.

У коришћењу дијалошке методе битно је да ученик буде ослобођен да поставља питања, да наставник кроз разговор добија повратну информацију о томе да ли су ученици схватили постављене проблеме, идеје и слично.

2. Методе рада на тексту, писани и графички радови ученика. Примене ових метода подразумева рад ученика-наставника на разним изворима знања као и на многе мисаоне и практичне активности. Савремена школа уводи ученике у употребу уџбеника, приручника, лексикона, библиографија, штампе, енциклопедија, монографија; затим визуелног материјала слика, цртежа, схема, дијаграма и многобројних симбола савремене визуелне комуникације. Како је један од циљева образовања оспособљавање за самообразовање, ученика у процесу наставе ваља научити не само да читају лепу књижевност већ да раде на информативном и научном тексту да би га разумели, његове информације уградили у свој систем знања и искуство у циљу примене у пракси. Стога ученике (путем индивидуалног рада, групног рада, учења путем решавања проблема, полупрограмирању и сл.) учимо да упознају садржај, информативне елементе текста и њихов однос да издвајају важне делове (податке појмове) да упоређују, да структурирају садржај у јасан преглед, да оцењују вредност прочитаног и друго. Осим тога битно је да ученик о тексту расправља са другима (што може да организује наставник), да посматра појаве у животу о којима је читао и да коначно остварује одлуке о примени схваћаних информација у практичном раду или понашању.

Графички и писмени радови управо омогућавају илустровање а тиме и продубљивање и трајније запамћивање текстовног градива, као и боље схватање узрочно-последничних и квантитативних и квалитативних односа. Интегралном применом ове методе ученици се оспособљавају за израду скица, планова, реферата и самосталних писаних, графичких и других радова.

Писмени и графички радови прате наставни процес и на њима практично у току наставе и ученици и наставници.

3. Метода показивања састоји се у систематизацији ученИковог чулног искуства и давању нових знања путем показивања објеката, предмета и појава и процеса у природи и друштву и ученИковог вођеног усмераваног опажања и посматрања. У циљу формирања дијалектичко-материјалистичког погледа на свет ова метода заснована на принципу очигледности, примени савремене наставне технологије и повезивања школе са животом, организацијама у производњи и др. чини полазну основу у стицању многих стручних и других знања. Ова метода се такође примењује ради показивања радних активности и операција.

Метода показивања доприноси стицању знања на најбржи начин - непосредним и посредним опажањем, развија способност систематског посматрања, уводи ученике у праћење појава и процеса, развија способност прецизног изражавања о опаженом и извештавања, доприноси трајности знања, а код учења радњи остварује се повезаност живе речи (инструкције - коментар) уз допуну радом на тексту и опажања и практичне активности, при чему се ангажује више сензорних и менталних функција.

Но, апстрактни појмови, идеје, унутрашње структуре предмета и појава не могу се непосредно опажати те њиховом објашњавању доприноси посредна очигледност, формирања представа и појмова на основу ученИковог искуства и уз помоћ: уместо изазваних процеса и контролисаних услова тј. (експеримената, показивањем динамичких модела, статичких модела; затим слика (дијаслике, дијапозитиви, филмови, фотографије и друго), нарочито цртежа, скица, дијаграма и схема. Путем савремених медија ученици треба да буду вођени ка савладавању све апстрактнијих симбола визуелне комуникације укључујући и информатичку писменост.

Приликом показивања активности наставник показује радњу у целини, лаганим темпом и образлаже њену структуру затим је понавља још неколико пута бржим темпом. За време показивања описује се предмет рада, средства рада, ток рада са редоследом употребе средстава и практичних операција (Види део у учењу моторних вештина).

Ученицима се показују и активности изражавања (говором, линијом, звуком, покретом, мимиком), а такође и интелектуалне активности. Иако се интелектуалне активности ученика могу пратити посредно, наставник користи све наставне ситуације у којима анализира (проблем, задатке, уметничко дело, систем), доводи у међусобни однос податке, упоређује, објашњава трансформације, при чему указује ученицима на моделе

мишљења и мисаоних операција и труди се да прати ток њиховог мишљења.

Адекватан избор и употреба наставних средстава, правилно показивање и извођење посматрања и показиваних активности од стране ученика добар су узор за самостални рад ученика и, што је крајњи циљ васпитања и образовања, за стицање радних способности ученика.

4. Метода практичних радова је шири појам од методе лабораторијског и експерименталног рада. Овај назив је прихватљив стога што се њиме обухвата потреба да се у сваком предмету (као нпр. географија, историја и др.) организује практични рад када је то неопходно, да се њиме обухвати практични рад у лабораторији, радионици, у школи и предузећу.

Практични рад се организује: а) у предметима где је директно одређен програм и б) у предметима где није одређен програм али из природе наставне јединице произилази да би учењу било најбрже ако би се остварило практичним радом.

Метода практичних радова се најчешће примењује у предметима где се особине и структуре супстанци и материјала, обликује и трансформише материјал или организује делатност. Ученици у практичном раду упознају низ радњи, које им омогућавају да схватају примену ручног оруђа, машина радилица, алатљика, употребу енергије и аутоматске регулације. За извођење практичне радње која се састоји из радних операција ученик треба да познаје: а) особине материја на коју делује или предмет (пројекат) рада; б) потребна средства (алате, оруђа) и њихову функцију и употребу; ц) структуру практичне радње с обзиром на број и редослед практичних операција и др.) основне карактеристике процеса учења моторних радњи.

Савлађивање моторних радњи и стицање вештина пролази одређене фазе (види део о учењу моторних вештина): почетно, основно и завршно вежбање. За поједине ученике понекад је потребно организовати допунско о корективно вежбање.

Примена методе практичних радова захтева материјалну опремљеност школе (према нормативима) и сналажљивост наставника да нађе место рада и ван школе када за то постоје услови и потреба чак и када то програмом није одређено.

Циљ практичног рада је што непосредније осамостаљивање ученика и стога се изводи у комбинацији различитих облика рада - колективно, групно у паровима и индивидуално до оспособљавања ученика за самостално планирање, реализацију и верификацију. Практични рад активира ученика у потпуности јер обухвата посматрање, мишљење и праксу, интензивније делује на формирање позитивног односа према раду, на мотивацију, интересовања и вредновања рада. У јединству са методама објашњавања, показивања, метода практичних радова има битну улогу у одређивању најрационалнијих путева професионалног формирања личности ученика. Поједностављена примена и свођење ове методе на физички рад ученика у неким предметима може довести до дуализма у развоју моралних вредности личности, до запостављања

потребе једног моралног вредновања сваке врсте друштвено потребног и корисног рада.

Наставна средства

Наставна средства су органски везана за савремено конципиране наставне програме, савремено конципирање наставе и у функцији су оптималне реализације васпитно-образовних задатака.

Из оваквог места и улоге наставних средстава произилазе већ широко прихваћени захтеви да се превазиђу једностраности у васпитно-образовној пракси као што су схватања да су наставна средства пуки извори за стицање нових знања, необавезан додатак наставниковом излагању, очигледна средства за јачање чулне компоненте сазнајног процеса и сл.

Нови приступи у њиховом избору и коришћењу у први план стављају:

- програмирање педагошке стратегије, активности ученика и наставника у свим етапама васпитно-образовног процеса њиховим посредством,
- постепено осамостаљивање ученика у процесу стицања нових знања и њихове практичне примене при чему је рад са различитим изворима знања основа за подстицање перцептивних, практичних и мисаоних активности ученика, без којих нема усвајања нових знања, формирања ставова и уверења,
- омогућавање ширег увођења диференцираних облика рада и савремених дидактичких система наставе и учења,
- ревалоризовање у већем степену метода стицања знања непосредним искуством ученика као и перманентног стицања секундарних информација путем савремених медија и материјала као најзначајнијег вида обогаћивање непосредног искуства ученика и
- оспособљавање ученика за селективни приступ информацијама и самообразовању.

Школа меморисања, са доминацијом вербалне предавачке наставе треба да уступи место - захваљујући великим делом и коришћењу савремених медија и материјала - школи култивисања ученикових мисаоних и вољних снага, стварајући многобројне стимулативне ситуације наставе и учења у оквиру школе, друштвене и радне средине и код куће у чему коришћење различитих извора знања игра одлучујућу улогу.

С обзиром на интензивну индустријску продукцију аудиовизуелних и других електронских медија и материјала последњих деценија, ваља нагласити да и најсавременији медији и материјали могу бити у служби превазиђене рецептивне наставе ако се не примењују по концепту савремене васпитно-образовне технологије са активном улогом ученика у њиховом избору и коришћењу.

Наставна средства (штампана, аудитивна, визуелна, аудиовизуелна, па ни она најсавременија за делимичну аутоматизацију наставног процеса) не могу изоловано обезбедити реализацију циљева и задатака наставне теме ако нису интегрални део шире групе наставних средстава (програмских захтева, уџбеника, средстава за лабораторијске

експерименте, предмети и објекти непосредне стварности) укључујући и наставника као најважније "наставно средство" - најзначајнији чинилац наставе.

У поступном савладавању апстрактних појмова (од непосредне стварности до вербалних и апстрактних симбола) у педагошком искуству посебну улогу по својој животности имају аудиовизуелна искуства ученика стечена путем савремених медија и материјала налазећи се на средини између објеката непосредне стварности и апстрактних визуелних и вербалних симбола. Без ових искустава која данас чине незаобилазно окружење наших ученика, немогуће је данас пуније изразити савремени свет, актуелизовати догађаје у њему и снажније га доживети.

Међутим, наставник остаје мера свих педагошких преображаја, програматор и процењивач вредности СОФТWEP-а, аниматор и организатор васпитно-образовног процеса и напоредни носилац васпитних задатака.

Постоје више класификација наставних средстава, а овде је дата једна од њих.

Вербална наставна средства (жива и изговорена реч - говор и репродукована реч и говор).

Текстуално наставно средствена средства (одговарајући штампани и посебно писани текстови из различитих области људског стваралаштва).

Визуелна наставна средства (сва она средства која се у току наставног процеса примају - опажају чулом вида: - предмети, фотографије, дијаслике, цртежи, карте, схеме, графикони, дијаграми, симболи итд.).

Аудитивна наставна средства (сва она средства која примамо помоћу чула слуха изузев говора и то: разни шумови у природи и акцетичне појаве, музички и тонски ефекти, разни звучни ефекти, репродуковани - вештачки и природни ефекти итд.).

Аудиовизуелна наставна средства постављају синтезу елемената аудитивних и визуелних средстава, као на пример; - дијафилм праћен одговарајућим текстом, музиком, шумовима или другим звучним ефектима; тонски филмови; ТВ емисије, видео касете и др.

У оквиру ове групе посебно би истакли савремене електронске уређаје који омогућују целовитију индиректну комуникацију, управљање па и делимичну регулацију васпитно-образовног процеса (школска телевизија, наставни филм, настава уз помоћ компјутера и сл.). Ова средства нису само необавезни додатак наставниковом предавању већ, у срединама где има услова и искуства у њиховој примени, преузимају, у већој или мањој мери, функцију наставника. Ово тим пре што у пирамиди педагошког искуства, од непосредне стварности до вербалних симбола, аудиовизуелни извори информација су на средини по степену апстрактности и животне блискости ученицима. Без њих данас, тешко да се може свет потпуније актуелизовати и доживети. Отуда је њихово шире коришћење педагошки неопходно и целисходно.

Мануелна наставна средства чине посебну групу средстава. Она служе за извођење разноврсних радних операција, захвата или ради као на

пример: - разноврсни алати, машине, инструменти, апарати, препарати, предмети, материјали и др.

Експериментална и демонстрациона наставна средства. Овде спадају сва средства која обезбеђују извођење експеримената и демонстрација. У репрезентовању одређених садржаја наставних предмета, ова средства су уско повезана са мануелним наставним средствима, с тим што се примењују у посебним околностима и поступцима, са посебним циљем и задацима. Примењују се у неким општеобразовним, а нарочито у стручним наставним предметима.

Помоћно-техничка наставна средства омогућавају успешну примену осталих, главних наставних средстава. Разноврсна су и многобројна као на пример: разноврсне табле, столице, апликатори, апарати, показивачи и др.

Наставна средства (од класичних преко аудиовизуелних до најсавременијих електронских медија и материјала, укључујући и коришћење микрокомпјутера), стављена у службу све пунијег изграђивања субјекатске позиције ученика, могу веома значајно да допринесу остваривању циљева и задатака средње школе. Савремени медији, истовремено ослобађају време наставнику да се више бави питањима васпитања и развоја личности ученика.

Нормативима простора, опреме и наставних средстава које је донео просветни савет, предвиђена су потребна средства за остваривање програма свих наставних предмета и осталих васпитно-образовних активности ученика у школи. Ови нормативи су помоћни инструмент наставнику и стручном сараднику у планирању допуне и иновирања опреме кабинета, специјализоване учионице, радионице, лабораторије и специјализованог простора а према концепцији наставе на коју наставника обавезује нови програм наставног предмета, планираном унапређивању (мењању) педагошке стратегије и материјалним могућностима школе. Отуда је норматив наставнику основни приручник при програмирању рада (годишњем а посебно оперативном и непосредној припреми за час). Ма како добро био опремљен специјализовани простор, наставна средства неће остварити своју интегративну улогу у стицању знања и професионалном формирању и васпитавању ученика уколико наставник не оствари њихово структуирање и приправност за функционисање у складу са планираном организацијом и облицима наставе и учења - са планираним подизањем квалитета наставе.

Отуда је норматив наставнику основни приручник при програмирању рада (годишњем а посебно оперативном и непосредној припреми за час).

Сва наставна средства која наставник жели да примени или употреби на часу, морају бити технички исправна а њихова примена потпуно безбедна у односу на наставнике и ученике.

ВРЕДНОВАЊЕ РАДА И НАПРЕДОВАЊЕ УЧЕНИКА

Праћење рада, напредовања и оцењиване постигнутог успеха у сваком предмету организује се тако да буде у функцији праћења укупног развоја личности ученика. Стога је оправдано да се прати и вреднује укупна активност ученика у вези са програмом наставног предмета у настави, професионалној пракси, допунском раду, додатном раду, слободној активности и сл. Наставник ће на основу свестрано прикупљених информација да процени, вреднује и оцени ниво који је ученик у свом васпитно-образовном раду и развоју постигао и то у знању, мишљењу, оспособљавању за рад, ставовима и понашању (спремност, активност, одговорност).

Наставник уз помоћ програма, упутстава, уџбеника, литературе, упознаје теоријску и практичну улогу свога предмета у формирању личности ученика: да ли су то општа знања које ученик треба да стекне, компонентне марксистичког погледа на свет и моралне свести, радне навике, професионалне способности, естетски укус и сл. Стога он разрађује ближе и даље оперативне циљеве наставе у виду очекиваних резултата. Са постављеним циљевима наставник на почетку године, али И приликом обраде сваке теме и наставне јединице, упознаје ученике. Они о циљевима рада дискутују, прихватају их као циљеве свога рада и учења, а истовремено и као критеријуме вредновања и самовредновања појединачних и заједничких достигнућа. На тај начин одељењске заједнице се на почетку године, а затим етапно концентришу на заједнички предмет рада. Тиме и вредновање рада добија кооперативни карактер.

Међутим, оцена мора бити индивидуализована и показати колико је ученик напредовао не само у односу на захтеве програма већ и у односу на своје могућности и залагање. Оцена треба да одрази напредак у знању, стеченим способностима, вештинама, у укупном развоју личности посредством рада и залагања у одређеном предмету. Пошто је у нас усвојена врло уопштена петостепена бројчана скала оцењивања са оценама: одличан (5), врло добар (4), добар (3), довољан (2) и недовољан (1), доношење општег педагошког суда (вредновање и оцењивање) се осмишљава применом познатих дидактичких поступака од којих је битно имати у виду следеће:

1) да сваком оцењивању, доношењу општег педагошког суда, претходи континуирано и свестрано праћење рада, учења и напредовања ученика;

2) да се у циљу индивидуализације и објективизације оцене и помоћи ученицима у самовредновању као саставна компонента укључује и повремено "мерење" ученикових знања, стечених способности и сл. применом неформалних тестова знања и других расположивих инструмената;

3) да се током праћења оцене разлажу на неколико битних компонената које омогућавају да се у оцени путем вредновања укључи и

процена неких особина личности које битно утичу на постизање васпитно-образовних резултата.

Те битне компоненте оцене су:

- квантитет и квалитет знања (како и колико познаје чињенице, правила, законе, како мисли и закључује);
- радне навике, оспособљеност за примену знања, оспособљеност за практични рад;
- интересовања, залагање у раду, усвојене вредности и ставови у вези са одређеним наставним садржајима.

Приликом праћења и вредновања наставник има у виду способност ученика за одређене активности, стваралачке способности, евентуалне тешкоће у развоју и објективне услове ученика за рад - породичне, социјалне и др.

Оцена професионалне оспособљености треба да обухвата елементе:

- врсту и сложеност операција за које је ученик оспособљен;
- степен повезивања теорије и праксе у решавању практичних задатака;
- методе, поступке и технике које ученик примењује у раду (како врши избор, колико их рационализује);
- познавање средстава рада и степен усвојености одговарајућих психо-моторних способности у руковању средстава рада;
- организацију рада (планирање рада, распоред, уштеда времена);
- економичност у трошењу материјала;
- одговорност у раду и однос према друштвеној имовини;
- естетски изглед предмета израде.

Овде ваља нагласити да се оцена из стручних предмета доноси јединствено за предмет синтезом оцене теоријског знања и практичне оспособљености.

У систему вредновања у школи и у сваком предмету поштују се правила да је оно планско, континуирано, свестрано (праћење свих компонената оцене применом разних поступака и техника), објективно, стимулативно и јавно (да се оцена ученику саопшти и образложи у односу на упознате критеријуме). Применом ових правила, уз активно учешће и сарадњу наставника и ученика у вредновању, коначни акт - доношење општег педагошког суда и евидентирање оцене постиже своју пуну васпитну вредност.

Операционализацијом циљева и задатака наставе, наставник ће се определити за одговарајуће методе и облике рада, а у складу с тим планираће и начин, поступке и технике проверавања и вредновање успеха и развоја ученика. У годишњем, глобалном плану рада наставник се опредељује, у зависности од градива, када ће применити усмено проверавање, писмено проверавање (путем теста, контролних задатака или писменог рада - ове одлуке често доносе на нивоу актива наставника) како ће и када оцењивати графичке и практичне радове (како ће описати оцену или бодовати операције).

На почетку године планира се проверавање претходних знања и умења (усмено, тестом, практичним радом), затим следи обрада тема (подручја) и тематско проверавање са систематизацијом битног и на крају полугодишња и годишња систематизација градива (по темама и у целини), проверавање и оцењивање укупних резултата рада и напредовања ученика.

Приликом обраде сваке теме, док тече вежбање, понављање, систематизација садржаја, наставник свакодневно врши текуће усмено проверавање, понекада петминутно проверавање, прати домаћи рад ученика и ваннаставне активности везане за тему или шира интересовања ученика, прати успех у вежбама, односно - прати укупну активност ученика, однос према раду и темпо учења. Током овог рада наставник на сваком часу усмено комплексније испита (провери) знање (умење) два до три ученика, организује писмено проверавање (или вежбе), графичке радове и сл. (зависно од предмета) обраћајући пажњу на повезивање знања у оквиру обрађених тема. На крају обраде теме организује систематизацију знања, умења и навика где поново усмено провери знања 5-6 ученика. Ова систематизација је и припрема за коначно проверавање успеха путем наставног текста или другог инструмента за објективно мерење постигнутих резултата. Овим се избегава једнострана примена или само тестова знања или само тестова знања или само усменог испитивања што је честа грешка у настави теоретских предмета. Истовремено, овако организовано континуирано и свестрано праћење омогућује наставнику да има увид у квалитет рада сваког ученика на одређеној теми, да коригује себе у раду и помаже оним ученицима којима је то потребно.

ОСТВАРИВАЊЕ ВАСПИТНОГ ЦИЉА И ЗАДАТАКА У НАСТАВИ

Настава је најдоминантнији облик организованог васпитно-образовног рада. У њеном домену одвија се активност ученика која је од најпресуднијег утицаја на њихов развојни пут. Простором који заузима у структури образовно-васпитног рада, богатством садржаја, метода, облика, средстава и поступака које користи, могућностима за успостављање интеракцијских односа, настава има пресудну улогу у остваривању циља и задатака васпитања. Због тога је неопходно да се остваривању васпитних задатака у настави прилази што је могуће свестраније, плански и организованије; да се не ослања на аутоматизам деловања наставе тј. мишљење да она доприноси васпитању самим остваривањем и да знања тиме што их је ученик упамтио постижу васпитне ефекте.

Циљ и задаци наставе дати су у оквиру наставних планова и програма за сваки предмет и разред појединачно. Они се остварују у оквиру садржаја програма. При избору ових садржаја водило се рачуна о њиховој научној заснованости, логичкој повезаности и практичној

применљивости. Уз сваки програм дата су објашњења која могу допринети бољем остваривању васпитних задатака у оквиру наставе.

Ниво и степен васпитног утицаја наставе није условљен само избором садржаја програма већ зависи и од: начина конкретизације циља и задатака које треба остварити; примене облика метода и средстава који се користе у обради садржаја; друштвених односа који се у настави успостављају, посебно односа наставника и ученика и од личности наставника, његових схватања, убеђења и личних ставова према садржајима које тумачи и преноси.

Рад на конкретизацији васпитног циља и задатака захтева од наставника да упозна циљ и задатке који су дати уз предмет али и оне који су наведени у претходном поглављу ових Основа, да анализирају наставне теме и процене који од садржаја пружају више могућности за остваривање појединих задатака. Конкретизација васпитног циља подразумева рашчлањавање постављеног циља на једноставније компоненте: знања, односе и понашања. Васпитавају само они садржаји који изазову позитивна осећања код ученика и постану део њихових убеђења. Да постигну такве ефекте више имају изгледа они садржаји које ученик разуме и које процени да могу да допринесу његовом напретку, да задовоље његова интересовања, односно садржаји у којима ученик види средство за остваривање интеракције (са наставником или другом) односно они које ученик процени да су вредни. Наставник треба да ученику омогући, својим радом, такву процену.

Више могућности за успешну конкретизацију васпитних задатака и њихово повезивање са садржајима програма имају они наставници који могу да сагледају функцију свога предмета унутар укупних захтева за ученике одређеног разреда, односно образовног профила. Тако се успоставља неопходна корелација захтева свих програма које ученик треба да савлада, и изабирају односно у жижу интересовања наставника долазе, они васпитни задаци за чије остваривање је предмет који предаје повољнији од других.

Већ је истакнуто да се у процесу конкретизације васпитног циља и задатака тежи да се за сваки задатак ближе одреде знања која треба ученици да усвоје али и које емоције да доживе, које ставове треба подстицати, које вредности треба сугерисати и које облике понашања развијати.

Дидактичко-методичко питање наставе доприносе остваривању васпитних задатака избором оних облика, метода и средстава рада који активирају ученика, који настављају у ситуацију да самостално одлучује о свом раду, који га доводе у околност да индивидуално или уз сарадњу с другим ученицима решава практичне и сазнајне проблеме различитим облицима учења. Овим захтевима највише одговарају индивидуализовани облици организације наставе (на пример: настава по нивоима, полупрограмирана и програмирана настава, херуистички модели наставе и учења) и групни облици рада.

Настава треба да се заснива на стратегији поступног увођења ученика у одлучивање о свом раду и ситуацијама у којим се тај рад одвија. Одлучивање се може, по свом значају и сложености, кретати од доношења релативно једноставних одлука о избору између неколико конкретних алтернатива до доношења сложених и далекосежнијих одлука које уобичавају план и организацију рада у оквиру веће програмске и временске целине и које утврђује облике праћења и вредновања ефеката тог рада. Тако, нпр. уместо суочавања ученика са једним задатком, наставник треба у почетку, да предочи ученицима два или више задатка који су педагошки једнако вредни у односу на постављене образовне и васпитне циљеве али се у извесној мери међусобно разликују било у садржају и начину извршавања било у врсти исхода стандардима на основу којих ће се исходи вредновати (оцењивати). У тако организованом раду од суштинског су значаја "повратне информације", тј. утврђивање и анализа последица (очекиваних - неочекиваних, позитивних-негативних и сл.) донетих одлука. Неопходно је да ученици доношење одлука, њихово извршавање и добијање резултата сагледају као целину. На тај начин се код њих негује способност доношења реалних одлука и оспособљавају се за одлучивање у сложенијим и мање структурираним ситуацијама.

Ученицима треба омогућити да практично овладају операцијама из којих се састоји процес решавања различитих врста проблема и проблемских ситуација (проблемско учење). Када ученике суочавамо са грађом у којој они откривају проблем, практичне импликације тог "открића" биће прикупљање додатне грађе, систематазовање расположених информација, анализа и оцењивање вредности различитих извора и коришћених средстава, процењивање карактеристика алтернативних начина решавања проблема, повезивање раније стечених знања и искустава са новим уводима, спровођење планираних поступака, спецификација и вредновање њихових исхода.

Педагошка суштина овог поступка је остварена онда када ученици почну да своја решења препознају као нова сазнања, када увиде да су у поступку решавања проблема и на основу решења до којих су дошли стечена нова сазнања и када схвате да иза знања (формулација) систематизованих у уџбенику и предавањима стоје сазнајне активности сличне или истоветне оним кроз које су сами прошли.

Активности на решавању проблема и реконструкције активности које стоје иза решења које ученици директно упознају су комплементарни дидактичко-методички поступци. Оне су најсигурнији пут да ученици схвате науку као сталан процес организованог трагања за чињеницама, преиспитивања раније утврђених чињеница, утврђених односа, изведених закључака и оцена, важећих тумачења и схватања. То је уједно, пут за радикално смањивање обима и значаја вербалистичких знања, за превазилажење раскорака не само између развојних могућности ученика средње школе и карактеристика педагошких захтева него и између школске делатности и стварног друштвеног живота. Праволинијско излагање градива као затвореног система питања и

одговора, чак када је оно сазнајно вредно и ученицима занимљиво, недовољно користи интелектуално и мотивационо-делатне потенцијале ученика, запостављају нове и сложене облике мишљења који се јављају на средњошколском узрасту. Добра "запосленост" и "заинтересованост" ученика није увек и показатељ ширине и разноврсности њиховог практичног ангажовања. Битно је да се у педагошки организованим ситуацијама ангажује читав дијапазон интелектуалних и радних могућности ученика, да се не инсистира искључиво или претежно на њиховим рецептивним способностима.

Стицање знања и развијање личних потенцијала ученика у настави прераста у тачан резултат педагошке делатности, тек онда ако је у функцији поступног развијања ученичке друштвене ангажованости. Актуелни проблеми непосредне и шире друштвене средине, лични проблеми и проблеми савременог света су садржаји који привлаче пажњу ученика средње школе, који окупљају њихова размишљања, подстичу их на тумачења и оцене. У разумевању и сагледавању различитих импликација тих проблема они се служе схватањима, идеологијама, грађом и формама расправљања које их окружују, које посредно или непосредно упознају у оним сегментима друштвеног живота који су им приступачни. Не постоји ниједан ваљан педагошки аргумент против да се развојна тенденција не узме у обзир у стручном планирању, организовању и извођењу наставе и осталих облика организованог рада са ученицима. Што се мање те узрасне специфичности уважавају у школи или се чак упорно иде против њих (нпр. фетишизовање програма кроз норму да мора бити "усвојен у целини", свођене усвојености садржаја на њихово меморисање, стављање ученика у рецептиван положај и сл.) све више се стичу околности за интимно и генерацијско дистанцирање ученика од школе и за њихово сензибилније отварање према другим изворима знања, уверења и схватања.

За јачање васпитних ефеката наставе значајно је да се пажња нарочито усмери на организацију групе и избор метода и облика рада. Досадашња пракса је показала да се управо у овој области слабо примењују иновације у раду. Многе иновације које су до сада уведене везане су за изворе информација и средстава рада. Наставни рад који организацију групе и метод рада ставља у центар осмишљавања активности захтева већи ступањ методичке и стручне спреме наставника, његову креативност и инвенцију; захтева да наставници овладају различитим дидактично-методичким модалитетима у оквиру оног дела васпитно-образовног програма који реализују.

Наставна активност искључиво се одвија у оквиру одељења као сталне ученичке и ученичко-наставничке групе. Међу њима се развијају мање или више сложени и разноврсни сплетови међусобних односа у којима сваки члан групе тражи своје место. Остваривање васпитног циља и задатака управо је и омогућено тим интеракцијским односима који се у васпитно-образовном процесу (настави) успостављају.

Интеракцијски односи у васпитно-образовном раду нису добили значајну пажњу. У настави, ученик не само да није подстицан да ступи у интеракцију са другим ученицима већ је и спутаван у томе, а интеракција са наставником је углавном рецептивно-реактивне природе.

Рад са групама и колективом се појављује као услов подстицања интеракције и постизање већих васпитних ефеката наставе.

Подстицање интеракције омогућава развијање социјалних (комуникацијских и интеракцијских) способности код ученика и то: способности социјалног опажања (сопственог понашања и доживљавања, понашања и доживљавања других појединаца и група), као и способности за разумевање структуре и динамике друштвених активности и збивања (лично-заједничко, приватно-јавно). У бити интеракцијских односа налази се сарадња и кооперативност. Овај однос треба да буде педагошки осмишљен и подстицан. То значи да у садржаје програма треба укључити, односно међу њима проналазити задатке чија ће реализација захтевати интеракцијске односе међу ученицима и наставницима.

Сарадња се развија: успостављањем задатка чија је реализација условљена поделом рада међу појединцима или међу групама; разменом искустава и активности у процесу реализовања задатка; приступачношћу циља свим члановима групе, с тим да је његово вредновање једнако за све.

Развијањем сарадње читавог одељења спутавају се и неутралишу односи индивидуализма, групашења, социјалног дистанцирања и пасивизма који су већ запажени код средњошколске омладине. Ове појаве, иако су социјално непожељне на средњошколском узрасту, нарочито у I и II разреду су неминовне, јер се јављају као израз трагања за сопственим идентитетом и социјалном провером сопствених способности, знања, вредности и ставова, Због тога треба да нека индивидуална интересовања и напори постану брига читавог одељења, како би се створили услови да се постигнути резултати појединца доживе као успех читавог колектива.

Да би социјална интеракција довела до жељених и умањила нежељене појаве неопходно је да се посвети већа пажња вредновању резултата. Вредновање оцењивања само образовних резултата, и то искључиво индивидуалних, умањује васпитне ефекте наставног рада. Због тога је и неопходно увести и вредновање васпитних ефеката, колективних задатака и колектива ученика.

Улога наставника у остваривању васпитних задатака у оквиру наставе и компоненте наставе (садржај; обједињавање образовног и васпитног; облици, методе и средства рада; међусобни односи у настави) је несумњиво битна и вишеструка. Наставник се појављује у улози руководиоца одељења и члана групе а његови задаци обухватају планирање и програмирање, организовање, активирање ученика, праћење и вредновање њиховог и свог рада. Као организатор процеса стицања знања ученика, наставник уводи ученике у најзначајнија достигнућа науке; негује и развија њихова интересовања за оне научне

дисциплине за које имају склоности и способности, оспособљава их за практичну примену знања.

Нова концепцијска решења система и програма образовно-васпитног рада подразумевају ширу примену начела индивидуализације у настави и селективни приступ у остваривању задатака програма, у зависности од личних могућности ученика. Наставник прати ученикове развој, а исход праћења обезбеђује вишеструко селективно усмеравање ученика у даљем образовању и за изабрану професију. Индивидуализованим приступом наставник обезбеђује брже напредовање даровитих ученика и њихову мотивацију за рад, али исто тако и задовољавајуће успехе за омладину која постиже скромније резултате.

Васпитни утицај наставника је далеко шири и сложенији. Наставник је извор социјалног учења и деловања јер је у улози модела за опонашање и идентификовање. Млади средњошколског узраста у процесу изградње сопственог идентитета траже узор за своје понашање, често у некој зрелијој личности са којом долазе у додир. Тако су наставници у ситуацији да као узори помажу изградњу ученикове личности, не само оним што предају и како предају већ и оним што представљају, што јесу, оним зашто се залажу и чему теже. Наставници врше утицај на ученике особинама своје личности и својим реакцијама (понашањем, ставовима, системом вредности).

Веће васпитне ефекте постижу они наставници који наклоност према младима и афинитет према позиву манифестују дубоким разумевањем личности ученика, толеранцијом и разумевањем њихових проблема, смислом за комуницирање интеракцију, за откривање, продубљивање и одржавање интересовања и способности ученика и подстицање њиховог развоја и иницијативе. То су они наставници који ученицима помажу да сложене ситуације јасније сагледају, да одреде границе конфликта и тако спрече његов развој налазећи конструктивно решење. Такви наставници постају извор емоционалне стабилности и сигурности ученика а тиме њихови узори и вође. Проучавање начина вођства указује на повољне васпитне ефекте наставника као типа демократског вође кога карактерише настојање да све основне улоге и врсте моћи, које су за њега везане, што шире и равномерније распоређује у групи а за себе више задржава улогу координатора него наредбодавца и оцењивача.

ПРОГРАМСКЕ И МЕТОДИЧКЕ ОСНОВЕ РАДА ОДЕЉЕНСКОГ СТАРЕШИНЕ

ФУНКЦИЈЕ ОДЕЉЕНСКОГ СТАРЕШИНЕ

Наставничко веће одређује, између чланова одељењског већа а на заједнички предлог директора школе и педагошко-психолошке службе одељењског старешину као руководиоца одељења. Као индивидуални стручни орган, одељенски старешина је у школи задужен за спровођење

плана и програма образовно-васпитног рада и остваривање циља и задатака васпитања у одељењу.

Његове функције су: педагошка, организациона и административна. Оне су међусобно повезане и остварују се интегрално. Међутим, педагошка функција доминира.

Суштина педагошке функције одељењског старешине је у стварању услова за подстицање развоја личности сваког ученика, његових способности, одговорности, правилног односа према раду, стваралаштву, слободи и моралној аутономији, затим формирање и развијање одељењског колектива и његово оспособљавање за самосталан рад и ученичко самоуправљање у процесу реализације програма образовно-васпитног рада. То се остварује самоактивношћу ученика, интеракцијом са другим учесницима у образовно-васпитном раду одељења.

Да би остварио ову функцију, одељењски старешина посебно упознаје индивидуални развој сваког ученика (здравствено стање, физички, социјални, емоционални и интелектуални развој, економске, социјалне, породичне, културне и друге услове тог развоја); васпитни циљ, групну динамику и методе усмеравања групне комуникације, природу и начине остваривања квалитетне интеракције и комуникације у међусобним односима, те могућности и начине остваривања у условима школског живота и рада.

Одговорност за правилно формирање одељенске заједнице, њено самоорганизовање, самосталан рад и остваривање функција као основног радног и самоуправног колектива ученика, захтева од одељењског старешине и познавање Програма друштвених и слободних активности ученика у средњој школи. За остваривање других садржаја педагошке функције потребно је да познаје и програме друштвено-корисног рада, заштите и унапређивања здравља, професионалне оријентације, културне и јавне делатности. У овим програмима налазе се садржаји за рад са одељењском заједницом, групни и индивидуални рад са ученицима. Такође је неопходно да оријентационо познаје и програмске садржаје наставе.

Организациона и административна функција одељењског старешине остварује се планирањем и програмирањем, руковођењем и радом са одељењским већем, организацијом, координацијом, праћењем реализације укупног образовно-васпитног рада; усклађивањем деловања свих чинилаца васпитног рада у одељењу; организацијом сарадње са родитељима, стручним сарадницима, стручним органима и руководиоцима школе и остваривањем послова анализе и вредновања квалитета и резултата образовно-васпитног рада у одељењу, вођење, прикупљање и сређивање документације одељења и сл.

Програмски садржаји и задаци одељенског старешине

У раду са ученицима одељењски старешина:

- упознаје, прати и проучава здравствене, материјалне, социјалне, породичне прилике и услове живота и рада ученика нарочито неких посебних категорија (даровитих, ученика са озбиљним здравственим

проблемима, повратника из иностранства, путника, ученика из дома, подстанара и др.);

- упознаје индивидуалне способности, склоности и особине личности и тенденције у развоју ученика систематским посматрањем, интервјуом, проучавањем документације и резултата испитивања; прати и подстиче индивидуални развој; рад и напредовање ученика у односу на његове способности, склоности и интересовања (знања, мотивацију, аспирацију, однос према учењу и раду, успех, професионалну и оспособљеност за самостално и рационално учење, социјално понашање, здравствену културу, развој моралне аутономије, креативност, културу понашања и др.);

- примењује индивидуализоване васпитне поступке и педагошке мере (стимулативне, васпитно-дисциплинске и друге); процењује њихову ефикасност и вреднује напредовање ученика у настави и индивидуалном развоју; пружа помоћ, саветује, усмерава и даје инструкције ученицима;

- упознаје ученике са задацима и садржајима наставе, правилима образовно-васпитног рада критеријумима оцењивања; подстиче ученике на укључивање у процес припремања и реализације наставе и побољшању услова извођења наставе;

- ради на формирању одељења као заједнице ученика, организацији и спровођењу избора за одбор одељењске заједнице и представника у заједницу ученика школе и стварању услова за демократске изборе; увођењу у процедуру демократског одлучивања; пружа помоћ одбору одељењске заједнице; подстиче динамично групно организовање унутар одељењске заједнице и обезбеђује ангажман сваког ученика у активностима одељењске заједнице, друштвених организација и др.;

- доприноси оспособљавању за самостално планирање, програмирање, организацију, реализацију и вредновање рада одељењске заједнице; остваривању представничке улоге у стручним и другим органима школе; информише о уређењу односа у школи, годишњем програму рада школе и сл.;

- подстиче формирање одељењског колектива као групе у којој је успостављена равнотежа између личног циља појединца и циља колектива и интерперсоналних односа између свих учесника у образовно-васпитном процесу;

- помаже и подстиче одељењску заједницу да се, у сарадњи са наставницима и стручним сарадницима залаже за унапређивање рада и учења, побољшање успеха у настави и другим ученичким активностима;

- са одељењском заједницом, у сарадњи са педагошко-психолошком службом припрема и реализује делове садржаја програма заштите и унапређивања здравља и животне средине, професионалне оријентације; садржаје којима се ученици васпитавају у духу хуманости, солидарности, љубави према отаџбини и заједници народа света, културног понашања и бриге о својој, туђој и друштвеној имовини и сл.;

- помаже реализацију културно-забавних, спортских и других активности одељењске заједнице у слободном времену; подстиче и

помаже сарадњу са другим одељењским заједницама; организацију, извођење и анализирање резултата екскурзије;

- брине о стандарду ученика (стипендије, кредити, уџбеници итд);
- прати, проучава и обрађује поједине појаве и проблеме у образовно-васпитном раду (одељења и појединаца); прати развој образовно-васпитне ситуације у одељењу и њен утицај на резултате образовно-васпитног рада.

У раду на реализацији плана и програма у сарадњи са одељенским већем и наставницима, одељењски старешина:

- координира наставне и друге активности у одељењу, усклађује васпитно деловање свих чланова одељењског већа, усклађује односе између ученика и наставника; подстиче стил демократског вођења и изграђује став поверења у ученикове снаге и поштовања достојанства његове личности кроз колективне облике рада и индивидуални рад са наставницима;
- води бригу о стварању неопходних услова за рад и остваривање оперативних планова наставних и ваннаставних активности у које се ученици укључују;
- прати реализацију обавезних (наставних и ваннаставних) и факултативних (наставних и ваннаставних) програма у одељењу, предлаже, примењује и координира примену различитих врста објективног проверавања знања и инструмента за вредновање других резултата образовноваспитног рада, писмених задатака, ради на уједначавању критеријума оцењивања, прати оптерећеност ученика, брине о корелацији садржаја образовања;
- подстиче унапређивање наставе и увођење иновација у наставу;
- упознаје одељењско веће са карактеристикама развоја ученика; предлаже педагошке мере за деловање свих наставника и укључивање родитеља и других чинилаца у рад са ученицима;
- са одељењским већем анализира и вреднује остваривање циља и задатака средњег образовања и васпитања (најмање два пута годишње);
- организује рад одељењског већа; предлаже оперативни програм његовог рада, сазива и руководи радом седница, предлаже дневни ред, припрема предлоге, одлуке, закључке и потребне податке, прати реализацију донетих закључака, помаже ученицима да се припреме за учешће у раду седнице одељењског већа.

У оквиру сарадње са родитељима одељењски старешина:

- припрема, организује и реализује родитељске састанке као облик групне сарадње са родитељима (најмање четири пута годишње);
- припрема, програмира и организује рад одељењског савета родитеља;
- информише родитеље о захтевима које поставља школа пред ученика, о резултатима које ученици постижу у укупном образовно-васпитном раду (најмање четири пута годишње), заједнички ради са родитељима на побољшању резултата учења, рада и развоја ученика;

- иницира, подстиче и укључује родитеље у остваривању програма рада школе (професионалне оријентације, друштвено-корисног рада, слободних активности и других културних активности школе и др.) и прихвата иницијативе родитеља;
- у сарадњи са педагошко-психолошком службом и другим стручњацима ради на подизању нивоа педагошко-психолошког образовања родитеља;
- ради са групама родитеља чија деца имају исте проблеме (према потреби);
- индивидуално ради са родитељима (једном недељно);
- укључује у сарадњу са родитељима школског педагога, психолога, социјалног радника и друге стручњаке изван школе у складу са конкретним потребама.

Са стручним сарадницима и институцијама, стручним органима и директором школе одељењски старешина:
- сарађује са школским педагогом, психологом и другим сарадницима на реализацији задатака и садржаја утврђених овим Програмом и Основама програма рада стручних сарадника;
- сарађује са наставничким већем и директором школе од чијих одлука, закључака и упутстава полази у остваривању својих програмских задатака и решавању проблема; са другим стручним органима и обезбеђује њихову подршку на унапређивању рада у одељењу;
- сарађује са школским диспанзером, стручњацима и специјализованим институцијама, васпитачима у дому и другима у решавању васпитних и других проблема појединаца у одељењу.

Одељењски старешина води документацију и обавља административне послове свог одељења:
- формира, прикупља и сређује укупну документацију о раду одељења: дневник образовног рада, матичну књигу, ђачке књижице и сведочанства, евиденцију о поправним, завршним, матурским и другим испитима, извештаје рада одељењског већа и одељењског старешине, о резултатима рада ученика, стимулативним и васпитно-дасциплинским мерама, о раду одељењске заједнице и другу неопходну документацију.

Своје задатке и садржаје у раду са ученицима одељењски старешина остварује у времену између часова, на екскурзији, излетима, посетама, акцијама друштвено-корисног рада, у различитим активностима слободног времена (посете позоришту, биоскопу, изложбама, итд.), састанку (часу) одељењске заједнице; планираним индивидуалним разговорима са ученицима за које би било пожељно обезбедити време од макар 15 минута за сваког ученика месечно и сл. За састанак (час) одељенске заједнице правилницима о плану образовања и васпитања за гимназије и средње стручне школе предвиђено је од 15 до 30 часова годишње. С обзиром на потребу интензивнијег рада у И и ИИ разреду, треба предвидети свих 30 часова, а у ИИИ и ИВ разреду најмање 15 часова, већ према потреби.

За укупан рад одељењског старешине свака школа планира потребно време.

8.0 ОСТВАРИВАЊЕ ВАСПИТНОГ ЦИЉА И ЗАДАТАКА У ВАННАСТАВНИМ АКТИВНОСТИМА

А. ОБАВЕЗНЕ ВАННАСТАВНЕ АКТИВНОСТИ

ДОДАТНИ РАД

Циљ: додатног рада је да омогући обдареним и талентованим ученицима да прошире и да продубе своја знања и вештине из неких наставних области и предмета у складу са својим интересовањима, способностима и склоностима, као и да подстиче ученике на самосталан рад, развој логичког, стваралачког и критичког мишљења и да допринесе њиховом оспособљавању за даље самообразовање.

Задаци:

- задовољавање индивидуалних особености ученика - склоности, интересовања, способности за учење;
- подстицање индивидуалног развоја ученика (адекватног темпа), пре свега њихових интелектуалних карактеристика, што омогућава брже напредовање ученика (акцелерација);
- проширивање и продубљивање обима и садржаја појединих предмета за које ученици показују интересовања и способности;
- груписање ученика према способностима и интересовањима чиме се стварају услови за индивидуализацију додатног рада;
- идентификовање обдарених и талентованих ученика.

Садржаји додатног рада полазе од редовног плана и програма, али се, сходно интересовањима и потребама ученика, проширују, продубљују и допуњују новим садржајима, одређених наука, и као такви важе само за ученике обухваћене овим обликом рада. Самим тим, садржаји додатног рада су индивидуализовани, како у односу на ученика, тако и у односу на наставника.

Објашњење за реализацију

Додатним радом треба обухватити ученике: који постижу изузетне резултате у савладавању садржаја програма, који показују интересовање за проширивање и продубљивање знања и вештина и који су обдарени и талентовани за одређене области предмете.

Један ученик, се по правилу, може укључити у додатни рад само из једне наставне области, односно предмета. Међутим, уколико ученик

постиже изузетне резултате из више наставних области, односно предмета, може бити укључен у додатни рад из два предмета ако они припадају сродној групи (природна, друштвена и сл.) и ако ученик изричито испољи жељу. Ученици који су обухваћени додатним радом из једне наставне области, односно предмета могу бити ангажовани и у раду једне секције, научне групе, дружине и сл.

Разредни старешина, предметни наставник, педагошко-психолошка служба школе, одељењска заједница ученика предлажу ученике за укључивање у додатни рад. Коначну одлуку о избору ученика, за укључивање у додатни рад по наставним областима и предметима појединих одељења и разреда, доносе одговарајућа одељењска или разредна већа и образовно-васпитно веће школе.

Програм додатног рада треба планирати и организовати у оквиру недељног распореда часова образовно-васпитног рада. Часови могу да трају краће или дуже од 60 минута, зависно од садржаја који се остварују.

Треба настојати да се према могућностима додатни рад организује: пре почетка редовне наставе, у супротној смени, за време радних субота и сл. При томе се мора водити рачуна о просторним, материјалним и организацијским могућностима школе, као и о томе које време најбоље одговара ученицима и наставницима, а поготову ученицима-путницима.

С обзиром на примену и функцију додатног рада наставник треба да препоручи најразноврсније облике, методе и поступке рада који ће ученицима омогућити да њихове креативне способности и интересовања максимално дођу до изражаја (индивидуални и групни облик; проблемска, индивидуализована и други облици наставног рада). Наставник треба да упућује ученике да самостално испитују разне појаве, да се служе литературом, приручницима, алатима и инструментима, као и да сачине записе, анализе, закључке, и сл.

ПРИПРЕМНИ И ДОПУНСКИ РАД*

Припремни рад се остварује за ученике који полажу разредни или поправни испит и за ванредне ученике.

Допунски рад се организује за ученике који стално или повремено заостају у савлађивању образовно-васпитних садржаја у редовној настави.

Циљ: омогућавање ученицима који заостају у савлађивању образовно-васпитних садржаја да се лакше укључују у редовни васпитно-образовни процес.

Задаци:

- ближе одређивање програмских садржаја у којима ученици не постижу добре резултате;
- савлађивање овако утврђених садржаја треба више ускладити са потребама и могућностима ученика за које се организује овакав рад;
- пружање помоћи ученицима да се лакше уклопе у редовну наставу и праћење њиховог напредовања.

Садржаји су идентични прописаном наставном плану и програму. Избор, ширина и дубина обраде, као и дидактичко-методички поступци, у овим облицима рада су, више него обично, под утицајем индивидуалних карактеристика ученика укључених у допунски и припремни рад.

Објашњење за реализацију

Пре издвајања ученика за допунски рад треба утврдити узроке и тешкоће које ученици имају у савлађивању градива. У самом идентификовању ученика за које треба организовати допунски рад учествују школски психолог и педагог, предметни наставник, одељењски старешина, родитељ, а према потреби и школски лекар.

Узимајући у обзир узроке заостајања појединих ученика у савлађивању садржаја неких наставних подручја (предмета) допунским радом се обухватају:

- ученици који долазе из других школа, а поготово из других република, с обзиром на то да се програми разликују;
- ученици који су похађали наставу у иностранству;
- ученици који су због болести, породичних и других оправданих разлога дуже одсуствовали са наставе;
- ученици који перманентно заостају и тешко савлађују наставно градиво;
- ученици који у току наставне године више пута у континуитету добију негативну оцену из неког наставног подручја (предмета), а посебно ако су из тог предмета у претходном разреду показали недовољан успех или ишли на поправни испит;
- ученици који у довољној мери не познају језик на којем се обавља настава.

Допунски рад треба, по правилу, организовати у току читаве наставне године, с тим што за неке ученике или групе ученика може да траје дуже или краће време, што зависи од узрока заостајања и потребног времена за савлађивање садржаја програма неких наставних подручја у редовној настави.

Припремни рад се организује, по правилу, у августовском испитном року, изузев за ученике завршног разреда за које се организује у јунском испитном року.

Приликом планирања допунског рада мора се водити рачуна о следећем:

- један ученик, који заостаје у савлађивању садржаја из више предмета може бити укључен у додатни рад истовремено само из два предмета;
- допунски рад организовати са групом ученика или са појединим ученицима, а број ученика у групи не треба да буде већи од 10 и зависи од узрока заостајања ученика и природе садржаја програма појединих предмета;
- група ученика за допунски рад може се образовати у оквиру једног одељења или у оквиру једног разреда;
- групе, по правилу, треба да обухватају оне ученике који имају исте проблеме и тешкоће у савлађивању садржаја неких предмета;

- састав појединих група не треба да буде сталан у току читаве године, будући да неки ученици који отклоне пропусте које су имали у праћењу напуштају их, али да се у њих укључују неки нови ученици;

- оријентационо планирати садржаје за сваког ученика и за сваку групу, водећи рачуна при томе да се допунски рад може одржавати у оквиру једног или два часа недељно.

Трајање допунског рада се мора еластичније организовати. У зависности од пропуста у знању, нивоа усвојености градива, психофизичких могућности ученика као и оптерећености ученика у току дана, дужина рада са појединим ученицима у групама може трајати краће или дуже од 45 минута.

_____

* Ако се у току године укаже потреба (Закон о средњем образовању и васпитању - члан 24)

Друштвено-користан рад

Циљ: друштвено-корисног рада је да васпитава ученике да добровољним радом самостално и у оквиру друштвено-организованих активности у слободном времену, допринесе стварању и унапређивању услова живота и рада људи у ужој и широј друштвеној заједници.

Задаци су:

- развијање навика ученика да стално и рационално обављају различите послове ради задовољавања личних потреба, потреба породице и друштвене средине;

- стицање навика и одговорности за чување и естетски изглед средине у којој ученик учи, ради и живи; развој и неговање урбане и комуналне културе;

- развијање свести о потреби колективног рада и принципима који се примењују у акцијама и активностима друштвено-корисног рада;

- развијање осећања одговорности за преузете обавезе и радне задатке уз неговање радне културе ученика и спремности за сарадњу.

Садржаји и облици рада:

Одржавање школског простора: уређење учионице; уређење заједничких просторија (хол, степениште, сале, библиотека, терени за физичко васпитање и спорт); неговање зеленила у згради вани ње (расађивање, неговање цвећа, дрвећа, украсних биљака); уређивање и одржавање простора за одмор у згради и ван ње.

Услужне делатности: рад у припремању и издавању школског листа; рад у школској библиотеци; помоћ у школској кухињи или трпезарији; дежурство у школи приликом појединих акција, приредби, такмичења, смотри; продаја школског прибора и сопствених производа; рад у школском расаднику цвећа и биља.

Израда украсних и употребних предмета: у сарадњи са предузећима израда предмета од: тканине, коже, вуне, керамике, стакла, метала, глинамола, пластике, и гипса; израда паноа и зидних новина; израда шема, графикона и других наставних учила.

Хуманитарне и друге активности: добровољно давање крви; отклањање последица од елементарних непогода; сакупљање књига за школску библиотеку; акције сакупљања добровољног новчаног и другог прилога за оболеле или пострадале; акција "Друг-другу"; приредба за оболелу децу по болницама, за децу радника школе поводом Нове године; сакупљање секундарних сировина (стара хартија, флаше...).

Акција на територији месне заједнице: сарадња и помоћ предузећима (уређење, озелењавања терена, укључивање у производњу и сл.); сарадња и помоћ пољопривредним предузећима (производња и убирање усева и сл.); одржавање и уређење спомен-обележја и споменика; чишћење снега; учешће у акцијама пошумљавања, озелењавање и сл.; остале активности на молбу месне заједнице.

Активности по избору школе: све активности које нису обухваћене претходним целинама а покажу се као друштвено и педагошки оправдане (активности везане за професионално оспособљавање и сл.).

Објашњење за реализацију

Понуђени оријентациони програм свака школа треба да прилагоди својим условима, потребама, интересовањима и да донесе свој глобални програм који улази у састав годишњег програма школе.

На основу глобалног програма, свака одељенска заједница треба да донесе свој програм активности, водећи, при том, рачуна о следећем:

- да ученици одељења узму учешће у планирању и програмирању друштвено-корисног рада;
- да понуђене активности буду још више конкретизоване зависно од својих услова и интересовања;
- да се активности равномерно расподеле по месецима;
- да се оријентационо предвиди број часова за сваку целину;
- да се предвиде сарадници, наставници и други субјекти који ће учествовати у реализацији задатака;
- да се планира онолико активности колико ученици могу да ураде како ова активност не би ишла на штету наставе.

Непосредним планирањем и припремањем конкретне активности треба обухватити следеће: утврђивање трајања рада, места рада, састава и броја група, конкретног задужења за групу, одговорног ученика групе, резултати који се очекују по обављеном послу, анализа остварених резултата, појединци који су највише допринели, али и истицање оних који нису испунили очекивања.

Б. ФАКУЛТАТИВНЕ ВАННАСТАВНЕ АКТИВНОСТИ

ДРУШТВЕНЕ И СЛОБОДНЕ АКТИВНОСТИ УЧЕНИКА

Друштвене и слободне активности ученика у средњој школи обухватају рад заједница ученика, ученичких задруга, културних, спортских, проналазачких, техничких, хуманитарних и других друштвених организација и облика слободних активности.

Заједнице ученика су обавезни облик друштвеног ангажовања ученика док се за рад у друштвеним организацијама и слободним активностима ученици опредељују на основу својих интересовања. За рад слободних активности школа ствара неопходне услове (простор, водитељски рад наставника и др.).

Заједнице ученика

Заједнице ученика се оснивају као одељењске, разредне и школске и оне треба да допринесу реализацији програма васпитно-образовног рада и да омогуће ученицима да се организовано укључе у живот и рад школе.

Рад заједница ученика у школи заснива се на правилима и програмима рада.

Програми рада се доносе у складу са овим документом а на основу интересовања ученика.

Поред општих задатака васпитног рада у средњој школи заједнице ученика имају и специфичне задатке:

- омогућују ученицима да учествују у одлучивању о питањима из живота и рада школе личним изјашњавањем и преко представника у савету школе;
- обезбеђују ученицима да самостално доносе програме рада својих колектива, да бирају своја руководства и своје представнике у савет школе;
- оспособљавају ученике за демократску процедуру: предлагање, разматрање, заузимање ставова, доношење одлука и закључака;
- развијање смисла за међусобну сарадњу ученика и наставника.

Одељењске заједнице

Одељењску заједницу ученика чине сви ученици једног одељења. Она је основни радни и самоуправни колектив ученика.

Ученичке одељенске заједнице се конституишу на почетку сваке школске године избором одбора (руководства), договором о програму рада и избором представника у одбор заједнице ученика школе и друге органе.

У одељењској заједници ученици остварују своја права и дужности непосредним учешћем у разним активностима на савладавању програма

васпитно-образовног рада и активностима у слободном времену, расправљањем, договарањем и одлучивањем о питањима значајним за појединце и заједнице.

Функције одељењске заједнице су:

- доношење програма и правила рада одељењске заједнице;
- учествовање у планирању, припремању и реализацији теоретске и практичне наставе, слободних активности, изграђивање одговорног односа појединца и целе одељењске заједнице према постојећим и усвојеним обавезама и учешће у процени резултата, успеха и владања ученика;
- организовање радних активности и акција којима одељењска заједница учествује у остваривању текућих задатака - програма друштвено-корисног рада, професионалне оријентације, општенародне одбране и друштвене самозаштите, здравственог васпитања, заштите и унапређивања животне средине, васпитање за хумане односе међу људима, половима и одговорно родитељство;
- разматрање актуелних друштвених питања из области друштвено-политичких и других збивања;
- критичко и самокритичко разматрање рада и понашање сваког појединца, решавање неспоразума и изграђивање сарадничких односа међу ученицима и са наставницима;
- организовање разноврсног друштвено-забавног, културног и рекреативног живота одељења.

Уважавајући карактер и улогу ученичких одељенских заједница у средњој школи, њени оквирни садржаји се могу поделити у неколико области:

а) унапређивање наставе и других активности ученика;

б) чување здравља, хуманизација односа међу половима, заштита и унапређивање животне средине;

ц) развијање хуманости, солидарности, културе опхођења и понашања, усклађивање личних и друштвених интереса, брига о личној туђој и друштвеној имовини;

д) развијање патриотских осећања према отаџбини и заједници народа света;

е) организовање културно-забавних, спортских и других активности у слободном времену; правилно коришћење слободног времена;

ф) професионална оријентација;

г) учествовање у одлучивању о питањима из домена права ученика која се разматрају на органима управљања и стручним органима школе.

Разредне заједнице

Разредне заједнице се формирају у школама које имају два и више одељења у једном разреду како би се остварила сарадња и повезивање ученика једне генерација.

У оквиру разредне заједнице покрећу се и координирају заједничке акције и иницијативе на нивоу генерације које могу бити усмерене према органима управљања и стручним органима школе, затим на плану

заједничке реализације садржаја по појединим подручјима рада одељењских заједница.

Разредне заједнице не бирају посебна руководства, а заједничке активности координирају председници одбора одељењских заједница или други задужени чланови.

Заједница ученика школа

Заједницу ученика школе чине сви ученици организовани у одељењске заједнице.

Заједница ученика школе делује преко зборова ученика и одбора. Одбор сачињавају представници одељењских заједница.

Одбор заједнице ученика школе је изборна јединица из које се бирају ученички представници у стручне органе управљања школом.

Заједница ученика школе своје задатке остварује доношењем одлука, закључака и препорука, покретањем одређених акција и иницијатива у оквиру органа и путем својих представника у органима школе.

Рад заједница ученика школе се ближе одређује правилима организовања, оријентационим програмима рада и другим документима.

Заједница ученика остварује своје функције:

а) непосредним изјашњавањем о:

- начину организовања и раду заједнице ученика;
- коришћењу средстава које ученици остварују својим радом (производним и друштвено-корисним);
- мерама за побољшање успеха у учењу и понашању ученика школе;
- избору својих представника у самоуправне и стручне органе школе и изван школе;
- статуту и другим самоуправним актима школе којима се регулишу питања од интереса за ученике;
- похвалама и наградама ученика које додељује школа;
- извештају и оцени успеха, владања и примени дисциплинских мера према ученицима;
- покретању и прихватању одређених акција у школи и друштвеној средини;

б) преко својих представника у телима и органима школе о:

- доношењу планова и програма развоја школа;
- доношењу годишњег програма рада школе;
- усклађивању делатности школе са потребама удруженог рада;
- доношењу статута школе и статусним променама;
- условима и начину пријема ученика у школу;
- потврђивању одлуке о избору наставника и стручних сарадника;
- приговору на одлуку о искључењу ученика из школе;
- разматрању и утврђивању програма и анализа успеха у настави и ваннаставним активностима ученика;
- потврђивању правила заједнице ученика;
- разматрању и усвајању извештаја школе о оствареним резултатима;
- сарадњи са предузећима и установама.

Ученичке друштвене организације

Ради стварања услова за задовољавање разноврсних интересовања ученика у слободном времену, повезивању школе и друштвене средине, усклађивању друштвених и личних интереса, ученици организују основне облике деловања друштвених организација. Услов за оснивање друштвених организација у средњој школи је да су оне световног карактера и да су независне у односу на политичке партије.

Као добровољна синдикална и интересна организација младих у средњим школама делује Савез ученика. Начин организовања и садржаји рада Савета ученика заснивају се на нормативним и програмским документима ове организације.

Поред ове опште синдикалне организације ученика у средњој школи се могу оснивати и друге друштвене организације које омогућују младима да задовоље разноврсна интересовања у области културе, спорта, научно-техничког стваралаштва, екологије, здравства, хуманитарних и других друштвених активности. Радом у овим организацијама ученици се на својеврстан начин укључују у друштвени живот.

Посебно место и улогу у средњим школама имају друштвене организације преко којих се остварују и шири друштвени задаци:

1. Ученичке задруге
2. Омладина Црвеног крста
3. Покрет горана
4. Клуб за Уједињене нације
5. Млади истраживачи
6. Савез извиђача
7. Феријални савез
8. Музичка омладина
9. Покрет наука младима
10. Народна техника Савеза за физичку културу
11. Савеза организација за физичку културу
12. Књижевна омладина

Све ове организације се организују у средњој школи сагласно својим статутима и програмима рада уз непосредно повезивање са руководствима општинских организација.

Учешће ученика у раду ових организација је добровољно али је дужност школе да ствара услове за њихов рад. Ту се пре свега мисли на обезбеђивање ментора из редова наставника и других радника школе.

Ученичке задруге

Ученичка задруга је радно техничка организација у оквиру слободних друштвених активности ученика. Она је значајан интересни колектив.

У ученичку задругу се добровољно удружују и постају чланови, пре свега, ученици али и наставници, родитељи и сарадници школе ради заједничког организовања радних активности које су друштвено-корисне, економски и педагошки оправдане.

Рад се организује у школском врту, економији школе или задруге, предузећима, школским радионицама, радионицама предузећа, у школском дворишту, месним заједницама и др.

У погледу организације, избора садржаја и начина рада посебно се води рачуна о следећим принципима: васпитна усмереност; добровољност; самоуправност; прилагођеност подручју рада за које школа образује; повезаност са наставом и другим облицима васпитно-образовног рада: сарадња са предузећима и установама и локалном (месном) заједницом; друштвено-корисна усмереност и економичност; научна и стручна заснованост; рационалност и продуктивност; планирање; стварање добре атмосфере, другарства, кооперативности; заједништво; зависност садржаја од облика рада; стимулативност; безбедност на раду; преношење неких искустава на породицу и др.

Облици заједничког рада задругара (укључујући наставнике и сараднике) могу бити: радни час, радни поход, радна акција, радни састанак, семинар, задружна свечаност, јавни наступ, радни логор, рад у одбору и др.

Наставници (и други одрасли) и задругари из средње школе, као активни чланови задруге и ментори, односно стручни саветници посебно се старају да се развија задружни дух и атмосфера. Они воде бригу о безбедности на раду, затим о повезивању садржаја у настави са активностима у задрузи и у ангажовању стручних консултаната из предузећа. Наставници воде бригу и о организовању сарадње са задругама у другим местима (дописивање, размена задругара и размена радова).

У складу са законским одредбама и са друштвеним и педагошким принципима, ученичка задруга доноси, као свој основни општи акт - правила о раду ученичке задруге. Оснивање и правила ученичке задруге одобрава савет школе.

Ученичку задругу може основати група од 30 ученика или наставника на подстицај органа школе или друштвених организација.

Припреме за оснивање обавља иницијативни одбор.

У ученичкој задрузи постоје самоуправни органи: скупштина (или конференција), извршни одбор или савет, орган самоуправне контроле. Могуће је да се при задрузи формира и стручни савет задруге састављен од сарадника задруге из реда одраслих као консултативни орган.

У непосредном руковођењу (педагошком, стручном) из реда наставника, родитеља и ученика учествују: инструктор за одређену врсту посла, ментор (наставник одговоран за групу послова); педагошки руководилац ученичке задруге (који води бригу о свим пословима). Из реда ученика - задругара су следећи стручни руководиоци: предводник (мање радне групе); вођа групе, управник (погона, подружнице задруге).

Средства ученичке задруге се прибављају из чланарине, дохотка задруге и чланова, поклона и др.

Слободне активности ученика

Слободне активности представљају ваннаставни факултативни облик рада школе.

Непосредан васпитно-образовни циљ ученичких слободних активности јесте да допринесу развоју личности на образовном, сазнајном,

креативном, друштвеном и личном плану. Задаци слободних активности су:

- проширивање и продубљивање, као и стицање нових знања и умења а према интересовањима ученика;
- задовољавање специфичних интересовања ученика уз активно усмеравање њихових склоности, способности интересовања и подстицање професионалног развоја;
- мотивисање и оспособљавање ученика за самосталан и креативан рад;
- омогућавање ученицима организовање забаве и рекреације, као и других услова да самостално користе слободно време и организују духовни, културни и друштвени живот у средини у којој живе и раде.

Слободне активности су многобројне и разноврсне и омогућавају укључивање сваког ученика у поједине облике рада. У средњим школама се најчешће организују као:

- научноистраживачке активности;
- научно-техничке и радно-производне активности;
- културно-уметничке;
- спортско-рекреативне.

Научноистраживачке слободне активности

Посебни задаци научноистраживачких слободних активности су:

- развијање склоности и способности ученика у одговарајућој научној дисциплини, посебно стваралачких способности и сазнајних могућности ученика;
- развијање логичког и критичког мишљења ученика;
- стварање услова и подстицање креативног рада ученика;
- навикавање и оспособљавање ученика за коришћење научно-популарне и стручне литературе, приручника и лексикона;
- увођење ученика у методе научног истраживања и упознавање ученика са мултидисциплинарним и интердисциплинарним приступом решавању научних проблема;
- развијање спретности ученика за експериментални и практичан рад.

Облици и садржаји - у зависности од интересовања ученика, облике и садржаје рада треба изабрати у следећим областима:

Секција за математику

Теме из историје математике; логичко-комбинаторни задаци; рационални поступци рачунања и трансформације израза; занимљиве конструкције; елементи топологије; разне примене табела и дијаграма; бројеви система; информатика и рачунарство; методичке игре; математичке занимљивости.

Секција за физику

Фундаментални огледи из физике; основне интеракције у природи; савремене физичке апаратуре; мисаони експерименти у физици; физички експерименти и техника; улога физичких теорија; значајне епизоде из историје физике; занимљиви физички огледи; конструисање и израда физичких уређаја и инструмената, као и неких техничких уређаја;

занимљиви физички задаци; физички парадокси; проблемски и стваралачки задаци у физици; методе физичких истраживања; астрофизика; физика и хемија; биофизика; геофизика; физика и кибернетика; научна и техничка револуција; физика и филозофија; физика као производна снага у друштву.

Секција за хемију

Теме из историје хемије; квалитативна и квантитативна испитивања и мерења у хемији; провера хемијских законитости; аналитичка хемија; биохемија; хемијска кинетика; тотохемија; радиохемија; електрохемија; корозија и заштита метала; примењена хемија; хемија и хемијска технологија; занимљиви хемијски задаци; квантни закони у хемији; методе истраживања у земљи; хемија и филозофија.

Секција за биологију

Експериментално доказивање деловања биљних хормона; експериментално доказивање деловања хормона према врстама ендокриних жлезда или према метаболичком ефекту; израда кариограма и кариотипа; утицај мутагених, тератогених и канцерогених супстанција на раст и развиће; истраживање загађивача човекове средине; израда катастра загађивача; сагледавање могућности коришћења дивље флоре и фауне као допунског извора хране; улога алги у добијању хране и стварању вештачких екосистема; добијање нових сорти семенских култура; дентификација врста алги у термалним водама; утицај животне средине на процес специјације; идентификација вештачке селекције са природом; издвајање ћелијских фракција; сензибилизација организма под утицајем специфичних алергена; клонирање микро организма; хромозомске аберације; технике преношења генетичких информација у циљу добијања одговарајућих протеина и хормона; утицај хемијских регулатора на раст и развиће човека; израда карата распрострањености значајних врста биљака и животиња једног подручја; биологија и друштво; теме из историје биологије; биологија и производња; биологија и филозофија; методе истраживања у биологији.

Секција за географију

Проучавање локалне средине - ужи завичај или простор општине ради упознавања краја у којем је школа. Предузимањем малих истраживачких радова проучавати следеће: појам локалне средине, ужег завичаја и његовог географског положаја; састав земљишта и рељеф краја; клима, хидрографија, тло са биљним и животињским светом; становништво и насеља са историјатом њиховог настанка; привредне одлике краја. Током тих истраживања на терену ученици боље упознају примену планова, израду географских карата; утврђују оријентацију у природи и обучавају се у руковању инструментима (бусола, сат и др.), сакупљају одговарајућу документацију, пишу реферате, цртају планове и карте, сликају пејзаже и друго. Од изабраног материјала у школама треба створити завичајни кутак.

Прикупљање података: о температури ваздуха; о притиску и влажности; облачности, падавинама и ветровима. Слободним руковањем

ученици упознају инструменте: термометар, барометар - анероид, кишомер, хелиограф, хигрометар, ветроказ и др. Рад групе мора бити сврсисходан и користан за средину у којој се обавља.

Секција за историју

Прикупљање, обрада и презентовање историјске грађе и извода; писање и саопштавање радова о историјској проблематици; учешће у одржавању споменика и спомен-обележја; учешће у обележавању значајних историјских датума и јубилеја везаних за познате личности, као и друга питања из области историје као науке.

Поред наведених секција, школе могу да организују: програмирање стручне школе је посебно значајно развијање оних активности у предметима и областима које су везане за подручје рада за које су се ученици определили.

Научно-техничке и радно-производне слободне активности

Техничке слободне активности, су многобројне, разноврсне и као такве пружају најшире могућности за ангажовање омладине. Ове активности припремају младе да се брзо оријентишу у условима савремене производње која се под утицајем научно-техничког прогреса стално мења.

Посебни задаци научно-техничких и радно-производних активности у средњој школи су:

- развијање способности за научно-техничко стваралаштво, рационализацију и проналазаштво и подстицање на континуиран стваралачки рад;
- оспособљавање за успешно повезивање теоријских и практичних знања;
- изграђивање политехничке културе и интересовања за производни и други друштвено-корисни рад;
- оспособљавање за правилну примену: прибора и алата, апарата, машина и уређаја, за примену мера заштите на раду, примену стечених знања у свакодневном животу и раду, као и оспособљавање за самообразовање;
- навикавање на колективан - тимски рад и заједничко решавање техничких и радно-производних проблема;
- формирање радних навика, развијање истрајности, смисла и способности за систематичност, уредност и тачност у раду.

Облици и садржаји рада:

Машинска секција:

- основи машинства (Историјски развој и значај машинства у техници и технологији. Материјали. Енергија. Основни елементи прорачуна и приказа машинских конструкција);
- технологија обраде метала и машине алатке (Обрада материјала - поступак алат-машина. Мере заштите на раду);
- машине и уређаји (Принцип рада, конструкција, експлоатација најчешће коришћених машина и уређаја разних машинских групација);

- технолошки систем и аутоматизација процеса производње (Технолошки системи и њихова структура. Основне карактеристике технолошких система машинске индустрије. Аутоматизација процеса рада и производње машинских система. Роботи у машинској индустрији).

Електротехничка секција:

Садржаји рада су из следећих подручја:

- развој електрификације и електричних постројења,
- микроелектронске компоненте и електронски саставни делови,
- генератори,
- трансформатори,
- електромотори за наизменичну струју,
- електричне инсталације,
- претварачи електричне енергије у топлотну енергију,
- хемијско дејство електричне струје,
- високофреквентне струје,
- усмеривачи,
- систем мера-микса систем, Основни закони у електротехници,
- практичан рад ученика.

Секција за фото-технику:

- преглед најважнијих догађаја који су омогућили развој фотографије,
- физички и хемијски основи фотографије,
- опрема неопходна за реализацију фотографије - њено упознавање,
- упознавање фото-материјала,
- процес снимања, и израда фотографије (негатив, позитив, тонска скала),
- функција фотографије (информација, документ, креација),
- практични радови.

Секција за кибернетику, аутоматику и електронику:

- кибернетика (дефиниција, области проучавања),
- аутоматика, аутоматизација,
- системи аутоматског управљања (врсте, карактеристике, предности),
- претварачи, регулатори, прекидачи (врсте, карактеристике, значај, практична израда),
- појачивачи, појачивачи и аутоматици (врсте, карактеристике, примена, практична израда),
- бројни системи (врсте, прелазак једног у други),
- логика кола (врсте, функционисање, примена, практична израда),
- развој рачунарских система (основни делови, примена),
- меморије, бројачи, осцилатори (појам, врсте, функционисање, примена),
- микропроцесор и рачунар,
- практични радови.

Секција за програмирање:

- технички систем рачунара,
- упознавање делова рачунара, њихове функције и руковања,
- алгоритам и програм,

- алгоритмизација проблема,
- програмски језици (својства, коришћење, писање програма),
- БАСИЦ, ПАСЦАЛ, ФОРТРАМ (основне наредбе језика и њихово коришћење),
- датотеке (врсте, својства, програмирање уз коришћење датотеке),
- програми (врсте, својства, коришћење),
- програмирање графике и звука,
- превођење и повезивање програмских јединица,
- програмирање на машинском језику и на осталим језицима (уколико их рачунар има),
- практични, самостални рад ученика на рачунару.

Секција за конструкторство и проналазаштво:
- основни појмови и историјски осврт на техничке проналаске, проналазаче и перспективе техничког развоја,
- организациони облици рада,
- садржаји и облици техничких задатака,
- енергија (облици, закони, прелаз),
- кретни механизми и завршни органи,
- механизми преноса снаге и обртног момента,
- механизми и систем управљања,
- компоновање конструкције модела,
- компоновање спољног облика конструкција - модела (индустријско обликовање - дизајн),
- монтажа-повезивање елемената у конструкцији,
- техничка и експлоатациона документација.

Радио-секција:
- историјски развој радија,
- основни појмови из електротехнике,
- радио-правопис, симболи и ознаке у радио-техници,
- основни радио-технички елементи,
- спојеви и уређаји у електроници, радио-уређаји,
- мерење и мерни инструменти,
- радио-уређај,
- алати и прибор за радио-аматера,
- практични радови.

Енергетска секција

У оквиру рада ове секције ученици граде моделе и макете из области енергетике: хидроелектране, термоелектране, нуклеарне електране, соларни систем, биоенергетска постројења, геотермална постројења, постројења за експлоатацију минералних и фосилних горива, систем за конзервирање и рационализацији енергије и др.

Еколошка секција:
- грађење једноставних уређаја за утврђивање и контролу штетних елемената и материја у ваздуху, води, храни и земљи,
- демонстрација рада уређаја којима се пречишћава вода методама аерацијом, таложењем, дезинфекцијом, омекшавањем и др.,

- израда уређаја за мерење CO4 и дима и мерење буке и др.

Постоји богатство техничког и радно-производног ангажовања ученика у средњој школи. Због тога се у средњим школама, посебно у средњим стручним школама формирају и развијају сви они облици и активности техничког и радно-производног ангажовања у одговарајућим подручјима рада. Садржаји могу да буду делови програма стручног предмета, групе стручних предмета или појединих области, дефинисани тако да изазивају радозналост, обогаћују знања, умења и вештине и подстичу креативност ученика и стваралачке способности. На пример такве секције у области геодезије и грађевинарства могу бити:

Слободне културно-уметничке активности ученика

Слободне активности језичко-уметничког васпитно-образовног подручја

Поред циља и задатака које имају слободне активности ученика у средњој школи, у активностима језичко-уметничког подручја остварују се и посебни задаци:

- развијање и неговање радозналости и отворености за нове, актуелне појаве у језику, уметности и култури уопште;
- васпитање опажања, критичког мишљења и слободног креативног изражавања ученика.

Слободне активности овог подручја остварују се у оквиру секција (група, дружина, аматерских друштава). За сваку поједину активност утврђују се посебни циљ, задаци и оквирни садржаји рада.

Облици и садржаји рада:

Филолошка секција

Циљ: развијање осећања за матерњи књижевни језик.

Задаци оквирни садржаји рада: продубљивање језичког осећања и интересовања ученика за матерњи језик; неговање културе усменог и писменог изражавања; подстицање интересовања за самосталан истраживачки рад у области матерњег језика (савременог књижевног језика, говорног језика краја, језика књижевне епохе или писца, језика средстава масовне комуникације); упућивање у основе методологије истраживачког рада; упознавање језичке ситуације у СФРЈ (језици народа и народности, нација и дијалекти српскохрватског језика), курсеви језика народа и народности СФРЈ (језик друштвене средине и други); израда диференцијалног речника локалног говора, прикупљање и обрада речи за речник матерњег књижевног језика; сарадња с факултетима, институтима, стручним друштвима и часописима; брига о језичкој коректности школских публикација и програма; сарадња са сродним секцијама у школи и ван ње; оспособљавање за руковање магнетофоном и касетофоном и др.

Литерарна секција

Циљ: проширивање књижевне културе и неговање самосталног литерарног стваралаштва ученика.

Задаци и оквирни садржаји рада: подстицање креативности и жеље за самосталним књижевним стварањем, упућивање у законитости књижевног стварања; писање приказа, расправа, критика и есеја о

писцима и делима југословенске и светске књижевности; прикупљање и проучавање дела усмене књижевности, проучавање стваралаштва писаца из уже друштвене средине (завичаја); организовање литерарних конкурса у школи, учествовање на разним ваншколским литерарним конкурсима; читање и процењивање самосталних радова ученика; припремање прилога за разне школске и ваншколске публикације и медије; сусрети и разговори са истакнутим писцима и књижевним критичарима и историчарима, јавни наступи у школи и ван ње; размена посета и сарадња с литерарним секцијама предузећа, месних заједница и школа с другим наставним језицима; сарадња с редакцијама омладинских листова, часописа и радиотелевизијских емисија, као и с другим секцијама у школи; оспособљавање за руковање разним средствима за умножавање и др.

Рецитаторска секција

Циљ: усавршавање способности ученика за изражајно читање и казивање разних врста текстова.

Задаци и оквирни садржаји рада: продубљивање осећања за разне врсте изражајног и уметничког читања и казивање; читање, говорење и рецитовање књижевних и других текстова; упућивање у разне облике усменог и писменог изражавања (приповедање, описивање, монолог, дијалог и др.); неговање говорништва (беседништво); дискусије о одређеним темама; курсеви дикције, припремање програма за школске и месне свечаности и приредбе; учествовање на школским и ваншколским такмичењима и смотрама у рецитовању, читању, приповедању и говорништву; сусрети са истакнутим рецитаторима, глумцима, спикерима, говорницима, писцима и сл.; сарадња с другим секцијама у школи, радним организацијама, школама с другим наставним језицима, месним заједницама и др.; оспособљавање за коришћење разних техничких уређаја и помагала и др.

Драмска секција

Циљ: увођење ученика у драмско стваралаштво и сценску уметност.

Задаци и оквирни садржаји рада: продубљивање смисла за драмски израз; систематско упознавање драмске и позоришне уметности (врсте, одлике, сличности и разлике у односу на друге уметности); курсеви глуме и режије; практична примена знања, умења и вештина у припремању позоришне представе и других сценских програма школе; анализе позоришних представа и других сценских програма школе; анализе позоришних представа и драмског програма радија и телевизије; драматизовање разних књижевних и других текстова; припремање програма за школску и месну радио-станицу; учешће на омладинским смотрама и фестивалима; сусрети са истакнутим драмским писцима и позоришним радницима; сарадња с културно-уметничким друштвима, аматерским и професионалним позориштима и другим институцијама у ужој и широј друштвеној средини прикупљање и израда разних материјала о драмским писцима и позоришним уметницима (критике,

монографије, фотоси и сл.), као и декора, реквизита и др.; сарадња с другим секцијама у школи и ван ње и др.

Библиотечка секција

Циљ: развијање љубави према књизи и оспособљавање ученика за рад у библиотеци и самостално коришћење разних извора сазнања.

Задаци и оквирни садржаји рада: систематско оспособљавање ученика за рад у школској библиотеци и самостално коришћење књижевне и некњижне грађе у различитим ситуацијама; избор, набавка, евидентирање, каталогизирање и издавање књижне и некњижне грађе; учешће у разним облицима информативно, образовно-васпитне и културне делатности школске и месне библиотеке; прикупљање књига и других публикација; упознавање разних врста библиотека и њиховог уређења; организовање такмичења за читалачку значку, изложби књига и других програма у школи; заштита дотрајалих књига и других публикација; сарадња с другим библиотекама и секцијама; оспособљавање за руковање апаратима за снимање, умножавање и репродуковање и др.

Новинарска секција

Циљ: упућивање ученика у разне облике новинарског изражавања.

Задаци и оквирни садржаји рада: неговање културе усменог и писменог изражавања матерњим књижевним језиком; систематско упућивање припремање и израда разних врста новинских написа (вест, извештај, коментар, белешка, интервју, чланак, репортажа и др.); рубрика, страна, стубац; наслов, наднаслов, поднаслов; врсте илустрација и слова; стил; уређивање новина и других гласила (основни принципи, избор и распоред материјала, техника уређивања, прелом, лектура, коректура); штампа као средство масовне комуникације (штампарство, штампа, новинарство код нас и у свету, штампа - врсте, језик, значај); уређивање школских новина и других публикација; припремање прилога за омладинска гласила и емисије радија и телевизије; сарадња с редакцијама, новинско-издавачким предузећима и другим институцијама; организовање претплатничке мреже и дистрибуције омладинске штампе и периодике у школи; организовање сусрета са истакнутим новинарима и другим јавним радницима; оспособљавање за разне репортерске и уредничке послове, као и за руковање апаратима за снимање и умножавање; сарадња са осталим секцијама у школи те новинарским секцијама школа с другим наставним језицима и др.

Филмска секција

Циљ: проширивање и продубљивање филмске културе ученика.

Задаци и оквирни садржаји рада: систематско упознавање филма као уметности и средства масовне комуникације; филмска уметност (развој, жанрови, карактеристике, функција, значај - код нас и у свету); анализе разних врста филмова и филмског репертоара; упућивање у филмско стваралаштво (синопсис, сценарио, књига снимања; режија, врсте планова, секвенца, кадар, слика, говор, звучни и други ефекти, сценографија, камера, монтажа, аутори филма и др.); оспособљавање за

руковање камером и пројектором, снимање кратких филмова; учешће на филмским смотрама; сарадња са филмским кућама и другим стручним институцијама; учешће у снимању филмова (статирање, глума, организација и др.); прикупљање и излагање разног филмског материјала, анализе и писање филмских приказа, критика и есеја; сарадња с другим секцијама у школи и ван ње.

Радио-телевизијска секција

Циљ: проширивање сазнања ученика о радију и телевизији као средствима масовне комуникације.

Задаци и оквирни садржаји рада: систематско упознавање радија и телевизије као средства масовне комуникације у свету и код нас (развој, карактеристике, врсте програма, функција, значај, особености језика радија и телевизије, сличности и разлике у односу на друга средства масовне комуникације и др.); праћење и анализирање ртв-емисија; припремање прилога за школску и месну радио-станицу и тв-центар; оспособљавање ученика за руковање школском радио-станицом и интерном телевизијском, видео-рикордером и др.; прикупљање и писање приказа и критика о разним ртв-програмима и емисијама; посете ртв-центрима, сусрети са творцима ртв-емисија; праћење стручне литературе и периодике о радију и телевизији; сарадња са стручним институцијама и другим секцијама у школи и ван ње и др.

Секција за стране језике

Циљ: подстицање ученика на потпуније усвајање одређеног страног језика (живог, мртвог).

Задаци и оквирни садржаји рада; обогаћивање лексичког фонда; неговање разних облика културе изражавања; оспособљавање ученика за несметано усмено и писмено комуницирање у различитим ситуацијама; изражајно читање и казивање разних врста текстова; припремање програма на страном језику; гледање-слушање и коментарисање филмова и радио-телевизијских емисија на страном језику; подстицање интересовања за проучавање језика и културе одговарајућих народа и земаља; дописивање с вршњацима на одређеном страном језику; учешће на разним такмичењима и смотрама; сарадња са одговарајућим стручним институцијама и часописима, као и са другим секцијама у школи и ван ње и др.

Слободне музичке активности:

Слободне музичке активности треба да омогуће:

- проширивање културних хоризоната и обогаћивање естетског васпитања ученика;
- развијање љубави ученика према музици и колективном стваралачком чину;
- припремање ученика за укључивање у друштвени и културни живот радне и животне средине.

Облици и садржаји рада:

Облици музичког, музичко-сценског и играчког изражавања

Неговање народних песама и игара. И поред постојећег интересовања за стране модерне игре и покрете, народне игре (то је код нас доказано) трајније и снажније везују омладину, поготову ако јој се пружи прилика да их упозна. Школе треба плански да оснивају фолклорне секције обезбеђујући им, поред стручног руководиоца-консултанта (ако то већ није сам наставник), и одговарајућу гардеробу, која ће послужити низу генерација. Разгранатост мреже фолклорних секција у културно-уметничким друштвима у нашој Републици осигурава потребну стручну помоћ школи и омогућава разне облике међусобне сарадње.

Клуб љубитеља музике је облик делатности који омогућава одржавање састанака на којима се слушају разна музичка дела, као и воде разговори о њима и музици уопште, не искључујући ниједну врсту, жанр или период. У оквиру ове делатности наставник треба да буде водитељ, да усмерава, али и да буде отворен и припремљен да ученицима стручно одговара на питања и захтеве их ових области музике (не само из "званичне" историје музике). Ако схвати смисао оваквих сусрета, ако прилази ученицима без предрасуда и ван уских оквира наставног програма, наставник ће имати захвалну и праву улогу васпитача који помаже ученицима да постепено изграђују критеријума сопственог вредновања музичких дела да умеју - на основу познавања - да их сврстају у категорију којима припадају.

Инструменталне групе

Способан и инвентиван наставник-водитељ треба да од најразноврснијих инструмената и са свирачима скромних способности развије драж групног музицирања, стварајући посебне аранжмане познатих дела и мелодија. Треба повезати такве ансамбле са школским хором и другим секцијама у заједничким наступима.

Неоспорна је привлачност савремене музике за младе. Веома је погрешан одбојни став школе или предметног наставника према овој врсти музике коју млади спонтано доживљавају и с највећом љубављу изводе (најчешће лоше). Наставник треба да пружи стручну помоћ, да упозна ученике са основним музичким законитостима, техничким проблемима и њиховим савлађивањем, да учествује у избору и вредновању композиција, да утиче на музичко васпитање и правилну музичко-естетску оријентацију ученика и на неговање смисла за лепо. Такође, треба настојати да школске приредбе и игранке постану најпривлачније састајалиште младих.

Слободне ликовне активности:

Задаци су:

- подстицање и упућивање ученика на стваралачки рад,
- развијање интересовања ученика за актуелне ликовне проблеме своје средине, за рад на упознавању и уобличавању простора у којем живе и раде,
- подстицање интересовања ученика за актуелна уметничка истраживања,
- развијање способности ученика за примање и коришћење ликовних информација у свакодневном животу и раду.

Ликовна секција (групе)

Оквирни садржаји рада ликовних секција су:

Цртање: цртање по моделу; смештај цртаног предмета у одређени формат хартије; покрет; положај посматраног предмета; пропорције; анализа простора; принципи централне перспективе, "гледање кроз мрежу", цртање ентеријера, зграда, геометријских тела, делова намештаја који подсећају на геометријска тела; ваздушна перспектива; рад на анализи простора; линеарна и ваздушна перспектива, планови, места преклапања планова као важне одреднице простора; индикације простора; усредсређено (изоштрено) и периферно опажање и улога њиховог преплитања у уобличавању цртаног призора (информација); скраћење.

Сликање: сликање по моделу; тонско сликање, анализа односа светлог-тамног, студија бојеног односа светлог-тамног, студија бојених односа у најширим потезима; постепено прелажење на студирање призора са сложенијим колористичким односима целине и детаља; утицај шире околине и светлосних услова на виђење односа локалних тонова посматраних површина (предмета); сликање истих предмета под различитим осветљењима и у различитим ширим околинама.

Вајање: рад на моделу; прављење конструкције; покрет, положај масе у простору; пропорције, планови; портрет; карактер и сличности; однос детаља и целине; "пуна" пластика, рељеф - однос испупчено-удубљено; служити се претежно моделовањем као поступком додавања с плана на план и грађења облика, односно масе, за разлику од клесања као одузимања од масе; рад на моделу; потенцирање карактеристичних односа, продубљење, тражење битних карактеристика, истицање важних детаља.

Графика: припремање цртежа и рад у материјалу: цртежи предвиђени као припрема за графику, тј. за извођење у техници линореза и дрвореза, продужавање истраживања ликовне проблематике, иначе присутне у настави цртања; двобојна графика; боје - било која - као светлосна вредност, сива између црне и беле; геометријски склопови, цртежи по природи, слободне теме; комбиновање површинских и линеарних преклопа, црна и једна боја, затим две боје без црне итд.

Спортско-рекреативне активности

Основни циљ спортско-рекреативних активности је да се у слободном времену организује активност ученика у овој области, тако да им обезбеди здраву и културну забаву и разоноду, да задовољи њихове посебне жеље, да им помогне да развију позитиван однос према физичкој култури, формирају чврсте навике за редовним телесним вежбањем.

У оквиру спортско-рекреативних активности се остварују следећи конкретни задаци:

- обухват што већег броја ученика посебним програмом физичког вежбања, који, заједно са општим програмом чини јединствену целину, односно јединствен систем школског физичког васпитања;

- задовољење нових и све разноврснијих жеља и интереса школске омладине за бављење разним гранама физичког вежбања у слободном времену;

- откривање могућности и лепоте стварања у физичкој култури, у спорту, гимнастици, игри, плесу и помагање ученицима да свестрано развију своје природне способности за овај или онај вид физичког вежбања;

- подстицање ученика да науче како да физичко вежбање интегришу у свој свакодневни живот и да активности у овој области развију као своју трајну потребу и обавезу.

Спортско-рекреативне активности подразумевају оне спортско-рекреативне активности и дисциплине које обавезна настава физичког васпитања не може да обухвати.

Садржај рада чине: спортско-рекреативне активности неформалних група у спортовима за које се група самостално определи (све спортске игре, стони тенис, стрељаштво, пливање и сл.); тренинзи и такмичења у спортовима за које се ученици самостално на основу жеља и предиспозиција определе (атлетика, вежбе на справама, рукомет, фудбал, одбојка, кошарка, стони тенис. пливање и сл.); забавна такмичења и надметања, излети и друге активности ради забаве и разоноде; специјални течајеви за основно упознавање неких грана физичког вежбања и спортских дисциплина, које ученици раније нису упознали или у њима желе да продубе своја знања (рвање, карате, џудо, клизање, шах, итд.).

Стрељачка секција

У стрељачкој секцији ученици се оспособљавају и припремају за успешно извођење гађања ваздушном пушком и пушком М-48, као и за учешће на разним нивоима такмичења.

Објашњење за реализацију програма друштвених и слободних активности

У школи се организују оне слободне активности за које постоје интересовања ученика и неопходни кадровско-материјални услови. Зависно од броја заинтересованих ученика и постојећих услова, секције (групе и сл.) могу да буду организоване као самосталне, укључене у клубове или друштва школе или, пак, комбиноване (на пример: литерарно-новинарска, рецитаторско-драмска и сл.). Уколико постоје потребе и услови, секције се могу делити на групе (ужа опредељења - група за радио, група за телевизију, на пример).

При организовању слободних активности важна је да се поштују следећи принципи:

- слободно и добровољно опредељивање ученика у избору активности и удруживању на основу индивидуалних интересовања и способности;

- активно учешће ученика у организовању рада, планирању и програмирању садржаја, метода и поступака у секцијама, анализи остварених резултата;

- повезаност и јединство слободних активности са осталим образовно-васпитним активностима уз координиран рад свих васпитних чинилаца.

За слободне активности ученици се сами опредељују. Зато је потребно на почетку школске године извршити увид у њихова интересовања за рад у појединим секцијама, односно слободним активностима. На основу добијених резултата анализе успешности у претходној години, као и интересовања ученика, затим кадровских и материјалних услова школе, треба извршити избор врсте и облика слободних активности.

Слободне активности треба организовати током читаве школске године у оквиру годишњег фонда часова који је утврђен годишњим програмом васпитно-образовног рада школе.

Свака секција треба да има своје чланство, демократски изабрано руководство, правила и програм рада, као и документацију о свом раду. Формирају се почетком школске године, уз максималну помоћ и подршку свих школских органа. Секцију (групу и сл.) треба да чини најмање пет чланова, ученика И-ИВ разреда; уколико је мањи број заинтересованих, онда их прикључити средњој школској секцији (комбинованој) или укључити у секцију која се формира од ученика двеју или више школа у граду.

У руководство секције сваке године се бирају нови чланови (број и поступак утврђују се правилима секције). Правила (правилник) о раду секције садрже: циљ и задатке секције, облике организовања, методе и средства рада, права и дужности чланова, оквирни број састанака, састав и начин избора руководства, начин доношења програма те вођења евиденције и финансијског пословања секције и др. Конкретан годишњи програм и календар рада секције се утврђују почетком септембра. О реализацији програма и континуираном раду секције брину се њено руководство и стручни водитељ-инструктор, као и одређени школски органи.

Инструктори у раду наведених секција (група и др.) наставници су одговарајућих струка, афинитета и способности, али то могу да буду и стручни сарадници, нпр. школски библиотекар - библиотечка секција и сл., као и друга подобна и стручна лица изван школе (родитељи и други грађани - стручњаци за поједине области, уметници и други афирмисани ствараоци који поседују квалитете неопходне за рад са омладином). Зависно од специфичности садржаја рада, у раду секције може бити ангажовано и више инструктора (тимски рад стручњака).

Наставник се у културно-уметничким активностима ангажује стручно и консултативно. Он помаже ученицима у идентификовању њихових склоности (у сарадњи са школским педагогом-психологом, одељењским старешинама, предметним наставницима, заједницама ученика, родитељима) и опредељивању за рад у одређеној секцији. У складу са жељама ученика и задацима секције, он помаже чланству у конципирању и остваривању програма рада и сарадњи с другим секцијама органима. Наставник посебно прати рад и развој ученика, подстиче и усмерава (ненаметљиво) активности секције и пружа стручну помоћ у њеном раду.

У овим активностима наставник је саветодавац и консултант, инспиратор и инструктор; његова подршка у раду ученика је нужна, али је његова личност мање истакнута. У секцији је он стручни сарадник, инструктор и координатор, али није члан њеног руководства.

Ученици се не смеју преоптерећивати радом у секцијама (један ученик - члан највише двеју секција) јер су и иначе доста ангажовани разним видовима васпитно-образовног рада. У противном, слободне активности губе смисао и разлог свог постојања. Ученик је члан секције онолико дуго колико то сам жели да буде. Ученик има право, кад задовољи своја интересовања у једној области да је напусти и пређе у другу. То, међутим, не значи да треба одобравати, брзо, често и неоправдано мењање активности. Ученику се не може ускратити учешће у слободним активностима због слабог успеха у учењу. Оваквом ученику треба скретати пажњу на његове обавезе у настави и стимулисати га за појачан рад и одговорност имајући, при том, у виду да ангажовање у слободним активностима представља снажно средство за рад и појачану одговорност, да ствара прилику за афирмацију позитивног у личности.

Секције и чланове који се истичу својим радом и резултатима треба посебно стимулисати (похвале, награде и друга признања), а њихове водитеље-наставнике - морално и материјално награђивати и подржавати.

Слободне научноистраживачке активности треба организовати у разноврсним активностима: секције, кружоци, групе, клубови, школска аматерска друштва или огранци друштва града, месне заједнице или неке друге институција. У оквиру сваког од наведених облика организују се други облици рада као: дискусионе трибине, вечери посвећене некој теми предавања, квизови, смотре и такмичења, изложбе радова, издавање часописа, израда збирки, уређивање зидних новина и паноа, посете и излети и др. Значајну форму рада представља практични рад ученика у лабораторијама, радионицама, кабинетима, школским економијама. Избор из могућих облика врши се према садржајима рада.

При увођењу ученика у методе научно-истраживачког рада треба применити стимулацију процеса научног истраживања. За млађи узраст ученика предлаже се једна од могућих схема за такав "процесни прилаз" истраживању у природним наукама: посматрање појаве - постављање проблема; коришћење просторно-временских односа; квантификација карактеристика појава (прорачун); мерење, класификација добијених података; повезивање података; предвиђање резултата; извођење закључака (интерпретација).

За старији узраст ученика треба користити сложеније (интегрисане) поступке научне активности по следећој схеми: интерпретација података; формулисање претпоставки (хипотеза); контрола променљивих величина (варијабли); одређивање (дефинисање) операција; извођење експеримента.

Понуђени програм не исцрпљује све облике, методе и садржаје слободних научно-истраживачких активности па треба организовати и неке друге нове облике рада.

Истраживања могу да буду интердисциплинарна - да окупљају ученике различитих секција и тиме обезбеде свестранији приступ у изучавању неког проблема. Исто тако, истраживања могу да окупе и ученике различитих разреда, тако да старији ученици уводе у истраживање млађе ученике који тек почињу са таквим активностима.

Слободне активности научно-техничког и радно-производног карактера остварују се у сарадњи са другим организацијама као што је Организација за научно-техничко васпитање и образовање младих, спортске, хуманитарне и друге.

При томе, школе у зависности од својих специфичности, а пре свега од подручја рада за које образују кадрове, развијају и програмирају рад својих секција.

Стручни органи школе у складу са задацима плана и програма треба да обезбеде педагошку, дидактичку и стручну заснованост рада секција, и стога, садржаји и облици рада за које се школа определи треба да буду саставни део годишњег плана и програма рада школе.

Слободне културно-уметничке активности имају посебно место и значајну функцију у укупном процесу васпитно-образовног рада у школама. За знатан број ученика средње школе бављење културно-уметничким радом често представља последњу прилику да - организовано, систематски и стручно вођени - прошире своје естетско васпитање и културне хоризонте, да обогате свој емоционални живот новим доживљајима и сазнањима, да утврде потребу и навику активног суделовања у стварању и обликовању културног и уметничког чина. Управо зато средња школа треба да буде онај последњи заједнички беочуг који ће - природно и плански - повезати подстицање интересовања ученика за поједине активности, које су се развијале у основној школи, с културно-уметничким аматеризмом у њиховој будућој радној и животној средини.

Слободне музичке активности заузимају једно од водећих места у погледу прихватљивости и могућности масовног окупљања ученика. Развој ових активности у средњој школи зависи од низа чинилаца: стручног кадра и његове активности и спремности за рад; односа школе према овим активностима; обезбеђивања услова за њихову делатност; повезаности школе с друштвеном средином и одговарајућим институцијама и др. Стручна заступљеност наставе музичке културе обезбеђује кадар за стручно вођење слободних активности у овој области. Школа ће омогућити стручни рад, развој напредак музичких активности само ако ангажује "целог" наставника (пуно радно време, без обзира на фонд часова у редовној настави музичке културе; равноправан положај с наставницима других предмета).

Постојање музичких активности у школи условљено је и обезбеђивањем одговарајуће просторије за њихово одвијање, за

припремање и окупљање ученика. То не би требало да буде учионица у којој се изводи настава, већ музички кабинет или специјализована учионица или просторија одређена само за те намене, у којој ће ученици бити "код куће", коју ће уредити по свом укусу, украсити је фотографијама музичких великана из прошлости и садашњости, али и постерима и сликама својих љубимаца. У њој су ученици домаћини, а сви остали - гости.

Бављење ликовним делатностима један је од најпогоднијих начина за развијање маште, за ослобађање креативних способности за неговање укуса и оплемењивање многих видова живота.

Програм ликовне културе у средњој школи даје ученицима солидну основу за даље развијање њихових склоности и способности; стручни кадар у средњим школама може веома да допринесе њиховом свестранијем развоју и унапређењу. У оквиру слободних активности ученика средње школе заступљене су готово све основне области ликовне уметности.

Постојеће ликовне активности треба развијати, обогаћивати и више користити у културној и јавној делатности школе, уз претходно обезбеђивање просторних, материјалних и кадровских услова неопходних за њихов нормалан, несметан рад.

Спортско-рекреативне активности свој рад треба да оријентишу првенствено на задовољавање оних жеља и интересовања ученика, које обавезна настава физичког васпитања не може да реши. Наиме, оне треба да проширују и продубљују физичко образовање у оним спортским дисциплинама за које ученици показују посебно интересовање, да се кроз њих забаве, да се у њима такмиче и да у њима постижу виши ниво од оног који се може постићи на редовним часовима.

Као што се види, спортско-рекреативне активности представљају надградњу основног физичког васпитања, које се остварује у редовној настави. Оба ова облика међутим, морају координирано да делују у правцу остваривања јединственог програма физичког и спортског образовања ученика. Ради тога, ове активности не треба схватити као помоћни или боље речено као допунски облик обавезне наставе. Мада делују у правцу остваривања општих задатака физичког васпитања, ове активности имају своје специфичне задатке, садржај и облике преко којих се тај садржај и остварује.

У програму физичког васпитања за овај узраст се предвиђа да се рад ових активности одвија на основу посебног програма који стручни актив наставника физичког васпитања разрађује за сваку организациону групу (екипу, секцију), на основу оријентационог програма који је дат за: атлетику, вежбе на справама и тлу, рукомет, кошарку, фудбал, одбојку и пливање.

Садржај и програм ових активности могу дакле да буду спортска рекреација неформалних група, затим спортски тренинзи екипа или секција, многобројна спортска такмичења у оквиру школе, општине, града, региона и републике, као и припремање аматерског стручног кадра

као што су организатори рекреације, спортски инструктори, судије и други аматерски стручњаци, који се након оспособљавања укључују у рад ових активности.

Досадашња искуства говоре, да је рад ових спортско-рекреативних активности у школама, без обзира на који начин биле организоване и како се звале, давао најбоље резултате онда, када су оне биле отворене и за друге ученике ван школе, за бивше ученике - сада истакнуте спортске раднике и стручњаке, као и за ђачке родитеље и друштвене спортске раднике из средине у којој живи и ради школа.

ПРОГРАМ РАДА ЛИКОВНЕ СЕКЦИЈЕ

Циљеви:

Развијање стваралачког мишљења и иновативности ученика,развијање његове личности у смислу самопоуздања,еманципације и социјализације.Стварање навике и потребе код ученика за посећивањем изложби и културних дешавања које ће упражњавати трајно.

Задаци:

Да буду оспособљени да визуелно представе своје идеје,ставове,емоције;Да стекну увид у значај повезаности уметности са осталим наукама и процесима у друштву;Да буду мотивисани да прате и учествују на културним манифестацијама.

Ликовна секција окупља талентоване ученике наше школе,највише ученике ИИ разреда.На садржај рада секције утичу идеје и интересовања ученика,па у складу са тим технике и медији су разноврсни.

План рада секције

Септембар:

Формирање секције /утврђивање критеријума/

Посета Салон-у срипа / Галерија СКЦ/

Октобар:/и током читаве школске године/

Самостално ликовно изражавање /цртање,сликање,слободан избор технике/

Посета Октобарском салону

Новембар:

Поставка изложбе ђачких радова

Децембар:

Тематски радови за прославу школске славе

Припремање и реализација приредбе за Св Саву

Јануар:

Уређење ентеријера школе и поставка изложбе ђачких радова

Фебруар-Март:

Учествовање на радионицама и културним манифестацијама у локалној заједници

Април:

Посета неком од музеја или галерија

Мај:

Поставка изложбе ђачких радова поводом Дана школе

Јуни:

Посета једној актуелној изложби

Обилазак старог градског језгра

Време реализације ових активности:међусмена,суботе,зимски и пролећни распуст.

Носиоци активности:ученици,предметни професор,сарадници из културних институција.

Проф.Ликовне културе
Ђорђевски Славица

ПЛАН И ПРОГРАМ РАДА ДЕБАТНОГ КЛУБА ЕТШ „НИКОЛА ТЕСЛА“

Дебата је дисциплина која нас учи како доћи до истине. Заснована је на законима логике, што доводи до објективних и истинитих закључака.

Радионице Дебатног клуба наше школе одржавају се сваког четвртка са почетком у 19:15 часова. Учествујући у овим радионицама ученици се уче бројним вештинама којима се унапређује култура дијалога и развија аргументовано критичко мишљење. У томе им свесрдно помажу инструктори - студенти из Академске дебатне мреже „Отворена комуникација“. Главни координатор за нашу школу је Небојша Колунџић (један од финалиста Светског универзитетског дебатног првенства у Манили 2012.године и међународни дебатни судија), а ученици су имали прилику да сарађују и са Хеленом Иванов, победником Светског универзитетског дебатног такмичења у Индији 2014.године и другим успешним дебатерима. Чланови Дебатног клуба учествовали су на свим значајнијим такмичењима у дебатовању и остварили запажене резултате.

Вође Дебатног клуба ЕТШ „Никола Тесла“ су наставнице Жељка Голубовић и Милена Матријашевић.

ПЛАН РАДА ДЕБАТНОГ КЛУБА

Недеља	**Опис радионице/активности**
1.	Презентациона дебата Основни концепт дебате (шта је, чему служи, како се користи...)
2.	Аргументација 1 Аргументација-вежбе
3.	Вежбе-аргументација Логичке грешке
4.	Грађење случаја Дебата
5.	Грађење случаја 2 Вежбе-грађење случаја
6.	Дебата Идентификација проблема (анализа теме дебате)

7.	Специфичност улога у дебати Побијање аргумената
8.	Како се воде белешке током дебате/како се пише јавни говор Дебата
9.	Постављање питања у дебати Британски парламентарни формат-улоге у дебати
10.	Екстензија Дебата
11.	Завршни говори у дебати Припрема за турнир
12.	Турнир
13.	Анализа резултата турнира Дебата
14.	Аргументација 2 Вежбање компаративне анализе
15.	Дебата Вредност у дебати
16.	Компаративна анализа Дебата
17.	Побијање аргумената 2 Дебата
18.	Анализа теме

	Вежба-први говорници
19.	Регионални турнир
20.	Анализа резултата турнира Вредности у дебати
21.	Компаративна анализа 2 Дебата
22.	Појам агента у дебати Појам модела у дебати
23.	Дебата Стил
24.	Стил 2-вежбе Дебата
25.	Структура-шта кад заборавимо нешто? Питања у дебати 2
26.	Дебата Дебата
27.	„Обрађивање“ теме Припреме за турнир
28.	Турнир свих средњошколских клубова

Небојша Колунџић, Академска дебатна мрежа „Отворена комуникација“

Жељка Голубовић, професор српског језика и књижевности

Милена Матијашевић, професор српског језика и књижевности

ПЛАН И ПРОГРАМ РАДА МУЗИЧКЕ СЕКЦИЈЕ

Окупљање ученика прве године и упознавање са начином рада музичке секције, њихово предзнање.

Разговор професора и ученика о музици коју највише воле да слушају и свирају.

Упознавање нових ученика са старим члановима секције.

Запажања старих ученика о раду секције и договор о избору композиција које ће се изводити током школске године.

Манифестације које нас очекују у наредном периоду:

-Децембар: прослава дечије Нове године

-Јануар:прослава школске славе

-Март:вече поезије и музике

-Април; такмичење оркестара на општини Палилула и Стари град које се одржава у Дому ученика Железничке школе

-Мај: прослава дана школе

-Јун: завршна приредба поводом краја школске године

Посета концертима вокалне инструменталне музике у културним установама попут Коларца, позоришта на Теразијама, Мадленијанума и др.

Професор музичке уметности

Славица Лазаревић

ПЛАН РАДА ЛИНГВИСТИЧКЕ СЕКЦИЈЕ

Уваннаставнимактивностимашколевећнизгодинасерадинаразвојуинтересовањапремаматерњемјезику, његовомизучавањуинеговању. Оноштојенедостајалојевишеорганизацијеибољепланирањеактивностиутокугодине, детаљнијеупознавањеученикасарадомсекције.

Запрвикласификациониперијодпланирамоследећеактивности : упознавањеученикасачињеницомдашколипостојиоваекција,њенопромовисањеикрађапрезентацијадосадашњеграда. Насастанцимакојисупочеткупланиранипетнаестодневно,акаснијечешће,договорићемосеобудућемраду,темамакојимаћемосебавити,припремамазатакмичењенакојемгодинамауназадучествујемо.Планомипрограмомзаученикенашешколејепредвиђенонедељнотричасасрпскогјезика,одчегаједвадатрећинаспадаудоменјезичкекултуре. ТонасстављадостаподређенуситуацијууодносунадругешколекојеучествујуназваничномтакмичењуизсрпскогјезикаијезичкекултурекојеорганизујеДруштвозасрпскијезик,којиуглавномимајувећифонд. Безобзиранато,мипостижемоуспехенатомтакмичењуивећнеколикогодиназаредомимамоученикекојисепласирајунаградскотакмичење. Тајнедостатакчасоваморамоданадокнадиморадомуваннаставнимактивностима,пресвегакрозлингвистичкусекцију. УоктобрупланирамоодлазакнаФилолошкифакултет,посетуДруштвузарпскијезик,набавкулитературе,новетестове,публикације. ЈедансастанакћемоодвојитизаанализуновогиздањаГраматикесрпскогјезикаауторадрЖивојинаСтанојчићаирЉубомираПоповићајерсуизменезначајне,имадругачијегдефинисања,дискутабилнихпримера,новихрешењаиприступа. Планирамодазамолимошколуданамнабавизабиблиотекуноваиздања,јерсеустаравишенеможемопоуздати.Наједномодсастанакаурадићемотестовесапрошлогодишњегтакмичења,поразредима,дастекнемоувидутокаквимзнањемрасположуученици,којисупропусти. Овденајвећупажњутребаобраттитинаученикепрвегодине. Ускладусасазнањимадобијенимовимпутемпланрадасекцијебићеделимичнокоригован.

Уновембрућемосебавитиакцентима,кориговањемнајчешћихгрешака,упознавањемсаублетима, постакценатскимдужинама. Акцентисуједнаодобластикојуученицииуосновнојшколинајслабијесавладају. Радићемопоступно, првовежбеодређивањаместаакцента, теккаснијеодређивањетонскеприроде,преношењанапроклитикеиублете. Засавладавањеакценатапотребнојенајмањетричаса.

Удецембруђемосебавитијезичкомполитикомијезичкомкултуром. Теме: бирократизацијајезика, номинализацијаизраза, утицајстранихјезиканасистемсрпскогјезика, важностнеговањакултуреусменогиписменогизражавања.

Јануарјемесецлексикологије: УбиблиотецићемолистатиречникеСАНУиМатицесрпске,анализираћемоунутрашњуструктуруречи,објаснитиполисемију, метафоруиметонимијукаопроцесекојисеналазеунутарпроцасавишезначности. Објаснићеможаргонкаосоциолектипрактичнећемосебавитиомладинскимжаргономкојијечестопредметученичкогинтересовања.

Фебруар: Организацијашколскогтакмичења, припрема, вежбе,тестови,недоумице

МартПрипремазаопштинскотакмичење. Радсепојачава ,предвиђамдвачасанедељноиунедељипредтакмичењесвакогданаподвачаса.

Април: анализапоказаногзнањаипостигнутогуспеха,разрешењенедоумица, сарадњасаДруштвомзасрпскијезик.

Мај: Интернетифилологија. ОспособљавањеученикадакористеИнтернет, упућивањенанајважнијефилолошкесајтове

Јун: подстицањеучениканасамосталанрадиистраживања; УпућивањеикомуникацијасаРегионалнимцентромзаталенте, самосталнизадациизобластијезикасредставамасовнекомуникације, говорамладих,народнекњижевности,обуказасарадњусановинарскомсекцијом, бригаокоректноститекстованасајтушколеидругимпубликацијама.

Професор српског језика и књижевности: Поповић Бранка

ПЛАН РАДА ДРАМСКЕ СЕКЦИЈЕ

Време реализације	**Активности / теме**	**Носиоци активности / сарадници**
Септембар	Прве аудиције за пријем нових чланова	Неда Ковачевиц и Данијела Ђукић
Октобар	Конацна селекција и формирање новог ансамбла	Неда Ковачевиц и Данијела Ђукић

Новембар	Одлазак на неке од понуђених и занимљивих представа у београдским позориштима	Неда Ковачевиц и Данијела Ђукић; ученици
Децембар	Припрема за обележавање школске славе	Неда Ковачевиц и Данијела Ђукић; руководиоци других секција
Јануар	Светосавска академија	Неда Ковачевиц и Данијела Ђукић; руководиоци других секција
Фебруар	Књижевно вече у сарадњи са литерарном, ликовном и музичком секцијом	Неда Ковачевиц и Данијела Ђукић; руководиоци других секција
Март	Редовни састанци и пробе нових садржаја	Неда Ковачевиц и Данијела Ђукић
Април	Упознавање са радом позоришта(посета пробама неке представе)	Неда Ковачевиц и Данијела Ђукић
Мај	Редовне пробе	Неда Ковачевиц и Данијела Ђукић
Јун	Завршна свечаност за чланове који одлазе	Неда Ковачевиц и Данијела Ђукић

Руководилац секције: Неда Ковачевић, Данијела Ђукић

ПЛАН РАДА ПРОГРАМЕРСКЕ СЕКЦИЈЕ

Време реализације	**Активности / теме**	**Носиоци активности / сарадници**
Септембар	Информациони системи	Светислав Симић, Слободан Ђуричић
Октобар	Базе података	Светислав Симић, Слободан Ђуричић
Новембар	SQL језик	Светислав Симић, Слободан Ђуричић
Децембар	POSTGRESQL база података	Светислав Симић, Слободан Ђуричић
Јануар	JavaScript програмски језик	Светислав Симић, Слободан Ђуричић
Фебруар	Python програмски језик	Светислав Симић, Слободан Ђуричић
Март	DJANGO framework	Светислав Симић, Слободан

		Ђуричић
Април	WEB апликација у DJANGO fremworku,писана у Python птограмском језику на страни сервера и JavaScript језику на страни клијента, подаци се смештају у POSTGRESQL базу података	Светислав Симић, Слободан Ђуричић
Мај	WEB апликација, наставак	Светислав Симић, Слободан Ђуричић
Јун	WEB апликација	

Руководилац секције: Светислав Симић

ПЛАН РАДА СЕКЦИЈЕ MULTIMEDIJA

Време реализације	**Активности / теме**	**Носиоци активности / сарадници**
Септембар	Upoznavanje sa radom sekcije.	2 casa u kabinetu multimedija.
Октобар	Upoznavanje sa radom na programima za obradu fotografije.	4 casa u kabinetu multimedija. pomoc profesorice Miljkovic Dusice
Новембар	Upoznavanje sa radom na programima za izradu animacija.	4 casa u kabinetu mutimedija
Децембар	Upoznavanje sa programima za obradu zvuka.	3 casa u kabinetu multimedija
Јануар	Rad na programima za obradu filmova.	2 casa u kabinetu mutimedija
Фебруар	Rad na programima za obradu filmova.	2 casa u kabinetu mutimedija
Март	Pripreme za skolsko takmicenje iz multimedija	4 casa u kabinetu mutimedija
Април	Pripreme za skolsko takmicenje iz	8 casa u kabinetu mutimedija

	multimedija	
Мај	Pripreme za republicko takmicenje iz multimedija	10 casa u kabinetu mutimedija
Јун	Analiza rada sekcije i pripreme za narednu godinu	2 casa u kabinetu mutimedija

Руководилац секције: Milinko Cetkovic

ПРОГРАМ РАДА СЕКЦИЈЕ ПРЕДУЗЕТНИШТВО

Време реализације	**Активности / теме**	**Носиоци активности / сарадници**
Септембар	Промоција програма	Цимеша Мирослав, БИП, ученици
Октобар	Организовање ученичких предузећа	Цимеша Мирослав, БИП, ученици
Новембар	Израда бизнис плана	Цимеша Мирослав, БИП, ученици
Децембар	Израда бизнис плана	Цимеша Мирослав, БИП, ученици
Јануар	Израда прототипа производа или услуге	Цимеша Мирослав, БИП, ученици
Фебруар	Израда прототипа производа или услуге	Цимеша Мирослав, БИП, ученици
Март	Израда прототипа производа или услуге	Цимеша Мирослав, БИП, ученици
Април	Припрема за учествовање на сајму	Цимеша Мирослав, БИП, ученици
Мај	Учествовање на сајму	Цимеша Мирослав, БИП, ученици
Јун	Ликвидација ученичког предузећа	Цимеша Мирослав, БИП, ученици

Руководилац секције:Цимеша Мирослав

ПЛАН РАДА ИСТРАЖИВАЧКЕ СЕКЦИЈЕ

Циљ секције:Подршка ученицима у њиховој жељи за проширивањем знања и умећа кроз примену ИКТ, унапређивање наставе из стручних предмета кроз увођење виртуелних инструмената и презентирање школе.

Чланови секције: Заинтересовани ученици различитих разреда и са различитих образовних профила.

Време реализације	**Активности / теме**	**Носиоци активности / сарадници**
Септембар	Увођење нових вежби у лабораторији за ОАУ- енергетика, које су резултат рада секције претходне школске године.	Весна Стојановић / Драган Анђеловић
	Упознавање ученика са *LabVIEW* окружењем	Весна Стојановић / Ученици
	Похађање основног *on-line*курса програмирања у *LabVIEW* окружењу	Ученици
Октобар	Упознавање са стандардним мерним инструментима у *LabVIEW* окружењу	Весна Стојановић / Ученици
	Пример употребе генератора произвољних функција	Весна Стојановић / Ученици
Новембар	Снимање фреквенцијских карактеристика уређаја	Весна Стојановић / Ученици
Децембар	Израда симулације диференцијалног трансформаторског давача померај са детекцијом смера	Весна Стојановић / Ученици
Јануар	Припрема изложбе и презентација радова на дан обележавања школске славе Свети Сава	Јасна Ристић, Весна Стојановић / Ученици
	Упознавање ученика са машинама стања	Весна Стојановић
Фебруар	Израда примера машине стања	Весна Стојановић / Ученици
Март	Израда програма и конфигурисање хардвера за испитивање физичког модела САУ	Весна Стојановић / Ученици
Април	Израда коначне верзије симулације САУ са примењеењеним*PID*регулатором	Весна Стојановић / Ученици
Мај	Презентација резултата рада секције на Дан отворених врата школе	Весна Стојановић / Ученици
Јун	Видео снимање презентације изабра- них радова и постављање на *YouTube*	Јасна Ристић / Весна Стојановић, ученици

Руководиоци секције: Јасна Ристић и Весна Стојановић

ПЛАН И ПРОГРАМ ОМЛАДИНСКОГ СТВАРАЛАШТВА

Програм подразумева обуку ученика у осмишљавању и изради радова из различитих области интересовања и представља ваннаставну активност у оквиру школе.

Циљ овог програма је да пружи ученицима могућности да развију своје идеје и у сарадњи са стручњацима из одговарајућих области израде радове који су применљиви у пракси ау сагласности са средњошколским узрастом. Остали циљеви овог програма су:

- Подстицање развоја стваралаштва и иноваторства,
- Развој самоиницијативе, самопоуздања, креативности, тимског рада и одговорности,
- Увођење нових практичних наставних метода и
- Успостављање сарадње између школе и одговарајућих државних и друштвених субјеката.

Задаци овог програма су:

- Стварање услова за развој стваралаштва ,
- Формирање тимова ученика ,
- Укључивање стручњака ,
- Израда одговарајуће документације ,
- Осмишљавање презентације рада и
- Презентовање рада на одговарајућим изложбама и такмичењима.

Предности овог програма су:

- Ученици се мотивишу да остварују сопствене идеје,
- У тимском раду ученици усклађују своје односе и активности при изради рада,
- У сарадњи са стучњацима ученици стичу нова знања и вештине потребне за практичан рад и
- Кроз израду документације ученици стичу искуство у писању научног рада и
- Кроз припрему за излагање рада ученици развијају способности вербалног презентовања и комуникације.

Учесници програма су ученици од друге до четврте године.
Реализатор програма је Јасна Ристић .

План активности програма:

Месец	Активност	Носиоци активности
септембар	Формирање тимова Изложба Савеза проналазача Београда - II Куп нација младих иноватора	Јасна Ристић, ученици
октобар	Утврђивање области за израду радова Изложба Савеза проналазача Македоније -Макинова Изложба Савеза проналазача Хрватске - АРКА	Јасна Ристић, ученици
новембар	Повезивање тимова са стручњацима из области одабране за израду радова Припрема радова за награду Информатичког савеза Србије - Дискоболос	Јасна Ристић, ученици
децембар	Израда радова на одабрану тему Припрема радова за Награду града Београда у категорији стваралаштва младих	Јасна Ристић, ученици
Јануар	Израда радова на одабрану тему	Јасна Ристић, ученици
фебруар	Израда радова на одабрану тему	Јасна Ристић, ученици
Март	Израда радова на одабрану тему	Јасна Ристић, ученици
Април	Израда радова на одабрану тему Припрема радова за излагање на изложби са такмичарским карактером у Скопљу-	Јасна Ристић, ученици

	Народна техника	
мај	Излагање радова на изложби Савеза проналазача Београда - II Куп нација младих иноватора Излагање радова на изложби са такмичарским карактером у Скопљу- Народна техника	Јасна Ристић, ученици
Јун	Евалуација рада и писање извештаја	Јасна Ристић

Напомена: У оквиру наведених активности нису наведена учествовања у радио и ТВ емисијама као и презентовање радова и резултата који прате наведене активности јер их није могуће унапред планирати.

ПЛАН РАДА ШАХОВСКЕ СЕКЦИЈЕ

- Шаховска секција ће и у наредној школској години радити сваке седмице (један дан у седмици у трајању од два сата).

- У првом полугодишту се планира градско екипно такмичење у коме ће наша школа учествовати.

- Такође се планира и појединачно градско такмичење где обично учествују наши најбољи ученици шахисти.

- У другом полугодишту се планира државно екипно такмичење где ће наша школа учествовати (надам се да се неће поновити пропуст од ове године када наша школа није добила позив).

- У току школске године наш бивши колега, Бора Вукчевић и ја држаћемо и школу шаха како би наши шахисти што спремније ушли у наведена такмичења.

Руководилац шаховске секције:
Јоксимовић Арсо

ПРОГРАМ ШКОЛСКОГ СПОРТА

Ради развоја и практиковања здравих животних стилова, свести о важности сопственог здравља и безбедности, потребе неговања и развоја физичких способности, школа у оквиру школског програма, поред наставе физичког васпитања реализује и програм школског спорта. Школским спортом су обухваћени сви ученици кроз одељењска такмичења и припреме за такмичења. Школа обавља припреме и такмичења у складу са школским програмом.

Активност	**Циљеви и задаци**	**Реализатори**	**Време реализације**
Турнир у малом фудбалу	Развијање здравог начина живота кроз ангажовање у спортским активностима.	Наставници физичког васпитања	Током школске године
Атлетско првенство школе	Развијање код школске омладине здравог начина живота.	Наставници физичког васпитања	Прво полугодиште
Турнир у малом фудбалу за девојчице	Развијање код школске омладине здравог начина живота.	Наставници физичког васпитања	Током школске године
Турнир у кошарци	Развијање код школске омладине здравог начина живота.	Наставници физичког васпитања	Друго полугодиште
Спортске активности у природи	Развијање код школске омладине здравог начина живота.	Наставници физичког васпитања	Током школске године
Учешће школских екипа у СПОРТИШ-у	Развијање код школске омладине здравог начина живота.	Наставници физичког васпитања	Током школске године

9.0 ПЛАН АКТИВНОСТИ СТРУЧНОГ ТИМА ЗА ИНКЛУЗИВНО ОБРАЗОВАЊЕ

Након дводневне обуке у организацији МПС „Инклузивно образовање и индивидуални образовни план“, психолог школе је информисао колектив о њеном

садржају, предстојећим активностима и имплементацијом законских одредби у вези са инклузивним образовањем.

Како су у школу уписани ученици са потребом додатне подршке у стицању образовања, директор је образовао Стручни тим за инклузивно образовање, кога чине психолог Олга Стојадиновић, педагог Милица Каназир, професори Ивана Лујић и Саша Стошић и представник из Савета родитеља Сања Ћосић.

Главни задаци Стручног тима су да:

- Осмишљава мере за спровођење инклузивног образовања
- Осмишљава антидискриминационе мере
- Осмишљава партиципацију родитеља
- Брине о наставничким компетенцијама и о сарадњи наставника и родитеља
- Идентификује децу из осетљивих група,
- Доноси предлог о изради индивидуалних образовних планова и формира тимове који ће израдити иоп за одређеног ученика, уз сагласност родитеља и уз одобрење Педагошког колегијума
- Прати и евалуира спровођење иоп-а (у сарадњи са Педагошким колегијумом)

Поред Педагошког колегијума, Стручни тим за ИО блиско сарађује са тимовима за самовредновање и за заштиту од насиља, Ученичким парламентом, Саветом родитеља, одељењским већима, активом за развојно планирање и другим стручним органима матичне, као и других школа, по потреби.

Након подробнијег упознавања са проблематиком инклузивног образовања путем писаног материјала, неопходно би било да сви чланови тима (а пожељно-што више чланова колектива школе) прођу и кроз формалну обуку, како би што професионалније и ефикасније допринели успешности инклузије.

10.0 ЕКСКУРЗИЈА

Појам екскурзије

Екскурзија је факултативна ваннаставна активност која се остварује ван школе.

Циљ екскурзије

Циљ екскурзије је непосредно упознавање појава и односа у природној и друштвеној средини, упознавање културног наслеђа и привредних достигнућа која су у вези са делатношћу школе.

Задаци екскурзије

Задаци екскурзије су: проучавање објекта и феномена у природи; уочавање узрочно-последичних односа у конкретним природним и друштвеним условима; развијање интересовања за природу и изграђивање еколошких навика; упознавање начина живота и рада људи појединих крајева; развијање позитивног односа према: националним, културним и естетским вредностима, спортским потребама и навикама, позитивним социјалним односима, као и схватање значаја здравља и здравих стилова живота; подстицање испољавања позитивних емоционалних доживљаја.

Садржаји екскурзије

Садржаји екскурзије остварују се на основу наставног плана и програма образовно-васпитног рада и саставни су део годишњег програма рада школе.

Програм екскурзије

Одељењска и стручна већа школе предлажу програм екскурзије, који достављају наставничком већу, ради разматрања и доношења.

Екскурзија може да се изведе ако је савет родитеља дао сагласност на програм и цену екскурзије и избор агенције.

Програм екскурзије садржи: образовно-васпитне циљеве и задатке; садржаје којима се постављени циљеви остварују; планирани обухват ученика; носиоце предвиђених садржаја и активности; трајање, путне правце, техничку организацију и начин финансирања.

Извођење екскурзије

Носиоци припреме, организације и извођења програма екскурзије су директор школе, стручни вођа, одељењски старешина или други наставник, који је најмање једну годину изводио наставу у одређеном одељењу и кога одреди директор установе. Стручног вођу путовања одређује директор школе.

Одељењски старешина обезбеђује организационо-техничке услове за извођење путовања и координира остваривање садржаја и активности предвиђених програмом екскурзије, стара се о безбедности и понашању ученика.

Стручни вођа путовања припрема и спроводи програм који се односи на остваривање постављених образовно-васпитних циљева и задатака и одговарајућих садржаја.

Стручни вођа путовања бира се из реда наставника који остварују наставни план и програм. Изузетно, ако се екскурзија организује за највише две групе ученика, стручни вођа пута може бити и одељењски старешина или други наставник.

Услови за извођење екскурзије

Екскурзија се организује и изводи, уз претходну писмену сагласност родитеља, по правилу за најмање 60% ученика истог разреда, уколико су

створени услови за остваривање циљева и задатака. Изузетно, екскурзија може да се организује ако писмену сагласност да најмање 60% родитеља ученика одељења.

Извођење екскурзије за ученике истог разреда организује се са истим садржајем, по правилу истовремено.

Ако нису испуњени наведени услови, директор школе обуставља извођење екскурзије.

Припрема и извођење екскурзије

Путни правци, објекти, манифестације, крајеви и предели одређују се у складу са циљем и задацима путовања. Екскурзија се, по правилу, изводи у оквиру државних граница.

Изузетно, за ученике трећег и четвртог разреда, екскурзија може да се организује у иностранству.

Екскурзија може да траје:

- за ученике првог разреда - до три дана;
- за ученике другог разреда - до пет дана;
- за ученике трећег и четвртог разреда - до пет наставних дана.

Ако је екскурзија организована у време наставних дана, настава се надокнађује за све ученике, у складу са школским календаром и годишњим програмом рада.

Избор агенције

Избор агенције спроводи се у складу са овим правилником.

Школа благовремено расписује оглас за путовање ученика, имајући у виду време потребно да се обезбеде најбољи услови за реализацију предвиђеног путовања.

Школа је дужна да објави оглас најмање у једним новинама које имају тираж на територији целе Републике Србије. Оглас мора да садржи све путне правце предвиђене програмом, за сваки разред посебно. У огласу се наводе сви садржаји који би требало да буду остварени за време путовања ученика. Оглас не садржи факултативне садржаје.

У тексту огласа школа наводи где и до ког рока туристичке агенције подижу упутство за формирање понуде (у даљем тексту: упутство), ради учешћа на огласу.

Рок за преузимање упутства не може бити дужи од 10 ни краћи од пет дана од дана објављивања огласа, а за подношење понуда - 10 дана од дана истека рока за преузимање упутства. Рок за доношење одлуке о избору туристичке агенције не може бити дужи од 10 дана од дана истека рока за подношење понуда. Понуђачи сачињавају понуду на основу упутства.

Агенција мора да поседује одговарајућу лиценцу министарства надлежног за послове туризма и да испуњава друге услове прописане законом којим се уређује делатност туризма, као и доказе о искуству у ђачком и омладинском туризму.

Туристичка агенција доставља понуду у затвореној коверти са назнаком: "За оглас - не отварати".

Припрему огласа, упутства и отварање понуда и избор понуђача врши комисија школе.

Комисију школе чине директор школе и чланови савета родитеља одељења за које се организује екскурзија.

Раду комисије присуствују секретар и шеф рачуноводства школе ради пружања стручне помоћи.

Комисија доноси одлуку о избору понуђача већином гласова од укупног броја чланова.

Отварању понуда могу да присуствују представници понуђача.

Избор најбољег понуђача врши се када се утврди да постоје најмање три понуде које испуњавају све услове предвиђене упутством. Уколико овај услов није испуњен оглас ће бити поновљен.

После избора понуђача, на основу усаглашеног предлога родитеља ученика сваког одељења за које се организује екскурзија, савет родитеља одлучује о висини дневница. Право на дневницу остварују наставник - одељењски старешина, стручни вођа пута, а лекар - пратилац, у зависности од програма путовања. Дневнице се обрачунавају у бруто износу и исплаћују у складу са законом, на терет родитеља ученика који путују.

Ради обезбеђивања веће сигурности ученика на екскурзији, родитељи чија деца путују могу већином гласова да донесу одлуку на родитељском састанку да, осим одељењског старешине, екскурзију прате још највише два наставника који изводе наставу ученицима тог одељења. Ови пратиоци остварују право на дневницу на исти начин као и одељењски старешина.

Одељењски старешина обавештава родитеље о програму и цени екскурзије, избору агенције, бруто износу дневнице за пратиоце и осталим условима путовања.

Директор школе је дужан да изда путни налог запосленом који путује.

Вишедневна путовања уговарају се најмање на бази полупансиона.

Програм путовања и општи услови путовања морају да садрже све елементе прописане законом којим се уређује делатност туризма. Писмене сагласности су саставни део уговора који директор школе закључује са одабраном агенцијом.

Агенција је дужна да се придржава утврђених општих услова путовања и програма путовања.

Уговор који закључују директор школе и агенција, осим основних елемената, треба да садржи следеће елементе:

- појединачну и укупну цену према броју путника;
- начин плаћања (број рата), услове задржавања износа гаранције;
- податке о водичу, здравственој заштити и броју гратиса;
- врсти, типу и категорији смештаја;
- броју оброка;
- врсти и типу превоза.

Безбедност путовања

Приликом уговарања путовања, директор је обавезан да уговором са агенцијом обезбеди потребне услове за удобан и безбедан превоз ученика у односу на ангажовани број аутобуса и расположиви број седишта, односно одговарајући број резервација, ако се превоз обавља железницом.

Превоз аутобусом не обавља се ноћу, у времену од 22 до 5 часова.

Приликом закључивања уговора са агенцијом која организује превоз, директор школе је обавезан да обезбеди да превозник пре отпочињања путовања поднесе:

- записник о извршеном техничком прегледу аутобуса, не старији од пет дана;
- тахографске улошке за претходна два дана - за возаче који су ангажовани за превоз ученика.

Директор школе је обавезан да организује консултативне разговоре пре извођења путовања, што подразумева укљученост свих интересних група у процесу одлучивања и планирања.

Директор школе је обавезан да најкасније у року од 48 сати пре отпочињања путовања, обавести надлежни орган унутрашњих послова о: превознику, месту и времену поласка ученика, броју ангажованих аутобуса и пријављених ученика, наставника и другог особља које путује, који ће извршити контролу документације, техничке исправности возила предвиђених за превоз, непосредно пре отпочињања путовања.

Уколико надлежни орган унутрашњих послова утврди неисправност документације, техничку неисправност возила или било који други разлог у погледу психофизичке способности возача, директор или стручни вођа пута обуставиће путовање до отклањања утврђених недостатака.

Пре путовања директор сазива заједнички састанак свих ученика који путују и њихових родитеља, коме присуствују и стручни вођа пута и одељењске старешине. На састанку се сви учесници упознају са правилима понашања којих су дужни да се придржавају.

Забрањено је пушење, конзумирање алкохола и опојних средстава за све учеснике путовања.

План дежурства ученика и наставника за време путовања саставни је део програма екскурзије.

Обавеза наставника и ученика је да се придржавају прописа државе у коју путују.

Дневне активности утврђене програмом екскурзије морају бити реализоване до 24 часа.

За путовања у земљи дужа од једног дана, неопходно је обезбедити лекара - пратиоца, уколико у местима боравка ученика не постоји организована здравствена служба.

За путовања ученика у иностранство, обавезно је обезбедити лекара - пратиоца.

За путовања дужа од два дана неопходно је да родитељ, односно старатељ достави здравствени лист.

Здравствени лист садржи податке о здравственом, физичком и психичком стању ученика, а издаје га ординирајући лекар на основу здравственог картона.

Тајност података из здравственог листа мора бити обезбеђена и о овоме се стара директор школе, одељењски старешина и лекар.

Извештај о извођењу екскурзије

После изведеног путовања, стручни вођа путовања и представник туристичке агенције сачињавају забелешку о извођењу путовања после чега стручни вођа у року од три дана сачињава извештај, који подноси директору, са оценом о извођењу и квалитету пружених услуга.

Након изведеног путовања ученици попуњавају анкетни лист.

Извештај се доставља савету родитеља и наставничком већу ради разматрања, а школском одбору ради разматрања и усвајања.

Одељењски старешина упознаје родитеље са извештајем на родитељском састанку. Извештај о путовању је саставни део годишњег извештаја о раду школе.

Уколико се приликом разматрања извештаја о остваривању путовања оцени да предвиђени програм није остварен или да туристичка агенција није испоштовала уговорне обавезе, школа је дужна да у року од осам дана, од завршетка путовања, поднесе приговор агенцији и да о томе обавести Министарство просвете и министарство надлежно за послове туризма.

11.0 КУЛТУРНА И ЈАВНА ДЕЛАТНОСТ ШКОЛЕ

Културна и јавна делатност школе, у својој суштини, представља манифестацију целокупног васпитно-образовног рада који се остварује у школи. Школа је значајан фактор културне трансмисије у којој долази до узајамног деловања средине на школу и школе на друштвену средану. Ту активну интеракцију школа остварује кроз програме сарадње са организацијама, институцијама културе (музеји, галерије, позоришта, Музичка омладина, домови културе, секције, клубови, удружења, спортска друштва и др.) и родитељима.

Основни циљ ових активности је организовано деловање школе на средину и обратно. Поред општих васпитних задатака, посебни задаци културне и јавне делатности школе били би:

- оспособљавање ученика да користе све вредности које им пружа средина за њихов свестрани развој и богатији лични живот у слободном времену као и презентирање оних резултата којим школа богати културни и друштвени живот средине (радне акције, прославе, јубилеји, манифестације, друштвено-користан рад);

- афирмисање школа као културних центара у месту и стварање педагошких и друштвених услова за реализацију циља и задатака васпитања и образовања у школи и богаћењу културног живота средине.

Садржаји рада:

Коришћење услова које пружа друштвена средина:

- организовање коришћења програма библиотека, позоришта, музеја, домова културе, омладинских домова, радничких и народних универзитета, рекреативних и спортских центара; организовано коришћење програма научних трибина, јавних предавања, стручних расправа, тематских циклуса на факултетима и другим школама и др.; ангажовање истакнутих научних, културних, јавних радника за разговор са ученицима по жељи и програмима ученичких организација и клубова; организовање семинара, курсева, течајева у кабинетима и лабораторијама школе, организовање међушколских такмичења и смотри из разних научних и стручних области; организовање излета и екскурзија и других облика међусобне сарадње са школама из других средина и република; сарадња са друштвеном средином у програмирању и коришћењу спортских објеката у школи за рекреацију и физичко васпитање омладине.

Упознавање друштвене средине са начином организовања и резултатима васпитно-образовног рада школе:

- упознавање опреме: кабинета, савремених аудиовизуелних средстава, машина у школској радионици и др.; организовање изложби на којима се приказују практични лабораторијски и други радови, збирке симбола, схема, графикона, производа практичне наставе које су ученици у току обуке направили; стваралаштво на практичном раду; приказивање стваралаштва секција и група ваннаставних активности, а које су везане за поједине наставне области, културно-уметничке приредбе, смотре и достигнућа и стваралаштво (драмско, хорско, музичко, ликовно, производно и друго); спортске манифестације (приредбе, јавни наступи, такмичења); школске манифестације (прославе, јубилеји и друго); активности у оквиру међушколске сарадње (прославе, смотре, приредбе, изложбе и друго).

ПРОГРАМ КУЛТУРНИХ АКТИВНОСТИ ШКОЛЕ

Културна активност школе обухвата активности које се остварују на основу програма културних активности школе и обухвата: прославе дана школе, почетка и завршетка школске године, прославе школских и државних празника, приредбе, представе, изложбе, концерте, спортска такмичења, научно-истраживачке активности, и друге активности које доприносе проширењу утицаја школе на васпитање ученика и културни развој школског окружења, као и заједничке културне активности са институцијама и организацијама у локалној самоуправи

ради обогаћивања културног живота и остваривања образовно-васпитне улоге школе.

Планом културних активности у школи обухваћени су следећи садржаји:

1. Обележавање 27. јануара - реализатори: ученици и наставници историје, српског језика и књижевности, ликовне културе, музичке уметности, веронауке, грађанског васпитања, стручних предмета, односно практичне наставе.
2. Дан школе 16. мај - реализатори: ученици и запослени
3. Дан најбољих ученика 28. јун – реализатори: ученици и запослени

Поред ових активности које су традиционалног карактера ученици ће се укључивати у друге културне и спортске манифестације редом како се оне буду одржавале на општини или граду (посете позоришним и филмским представама, ликовним изложбама, музејима, Сајмовима техника, књига, образовања, предузетништва, Фестивалу науке, различитим трибинама и предавањима у Студентском културном центру, Дечијем културном центру, Дому омладине Београда, итд.). Ученички парламент осмишљава и реализује различите активности у школи, према интересовањима и предлозима ученика (трибине, хуманитарна спортска такмичења и др.).

12.0 ПРОГРАМ САРАДЊЕ СА ПОРОДИЦОМ

Школа подстиче и негује партнерски однос са родитељима, односно старатељима ученика, заснован на принципима међусобног разумевања, поштовања и поверења.

Програмом сарадње са породицом школа дефинише области, садржај и облике сарадње са родитељима, односно старатељима ученика, који обухватају детаљно информисање и саветовање родитеља, укључивање родитеља у активности школе, консултовање у доношењу одлука око безбедносних, наставних, ваннаставних, организационих и финансијских питања и то ради унапређивања квалитета образовања и васпитања, као и обезбеђивања свеобухватности и трајности образовно-васпитних утицаја.

Ради праћења успешности програма, школа може да на крају сваког полугодишта организује анкетирање родитеља у погледу њиховог задовољства програмом и у погледу њихових сугестија за наредно полугодиште. Анкетирање се обавља анонимно како би било објективно.

Мишљење родитеља, односно старатеља, добијено као резултат анкетирања, узима се у обзир у поступку вредновања квалитета рада школе.

Родитељи ученика представљају веома важан фактор васпитног деловања који потпомаже рад одељењског колектива. Због тога је веома важно да одељењски старешина успостави што чвршћу сарадњу са родитељима ученика.

Педагошка сарадња и рад са родитељима обављаће се кроз следеће облике:

1. Личним контактом одељењских старешина и предметних наставника са родитељима - Дан отворених врата за пријем родитеља.
2. Редовни родитељски састанци укључујући следеће теме: усвајање распореда родитељских састанака; упознавање родитеља са планом и програмом рада школе за текућу школску годину; избор за представника у Савету родитеља; са Правилником о правима и обавезама ученика, родитеља и наставника; услови рада у школи и ангажовање родитеља; значај похађања допунске и додатне наставе; организација екскурзија; редовна анализа успеха и понашања ученика на крају класификационих периода. Родитељски састанци ће се одржати најмање пет пута у току школске године, на почетку, на класификационим периодима и на крају наставног дела школске године.
3. Групни састанци (одељењски старешина, наставници, родитељи, ученици, стручни сарадници) који се одржавају кад се за то укаже потреба
4. Саветодавни рад у педагошко-психолошкој служби - стручни сардници школе ће посебну пажњу посветити сарадњи са родитељима; својим стручним и саветодавним радом ће помагати у решавању социјалних и других проблема ученика и породице; стручни сарадници ће, такође, снимати социо-економску структуру ученика и предузимати одговарајуће мере у решавању уочених проблема; стручни сарадници ће, према потреби, сарађивати и са различитим установама здравствене и социјалне заштите.
5. Директор ће у непосредном контакту са представницима родитеља у Савету родитеља, решавати проблеме и омогућити спровођење одлука Савета које су у њиховој надлежности.

У Школи се образује Савет родитеља. Савет родитеља чини по један представник родитеља ученика сваког одељења у школи.

Савет родитеља разматра успех ученика у учењу и владању, намену коришћења средстава од донација родитеља, услове за рад школе, услове за остваривање екскурзија; предлаже мере за унапређивање услова рада школе.

Савет родитеља своје предлоге, питања и ставове упућује Школском одбору, директору, односно стручним органима школе. Савет родитеља има своја три представника и у Школском одбору. Председник Савета родитеља сарађује и са Саветом родитеља школа у Општини Стари град.

Директор школе и стручни сарадници током године редовно сарађују са Саветом родитеља, пружају помоћ у организацији Савета и раду, стварају услове за реализацију додатних активности као што су предавања, трибине и сл.у складу са интересовањима и предлозима родитеља и планом рада школе. Исто тако, родитељи ученика су значајан партнер и подршка школи у организацији и реализацији различитих културних активности, такмичења, прослава током године.

13.0 ОСНОВЕ ПРОГРАМА ПРОФЕСИОНАЛНЕ ОРИЈЕНТАЦИЈЕ ЗА УЧЕНИКЕ СРЕДЊЕ ШКОЛЕ

Ради подстицања професионалног развоја ученика и њиховог оспособљавања да донесу одлуку о избору даљег образовања и животног позива Закон о средњем образовању и васпитању (у члану 2. алинеја 4. и члану 31. - "Службени гласник" бр. 5/90) обавезује школу да "подстиче професионални развој ученика у складу са индивидуалним могућностима и друштвеним потребама за кадровима" као и да "прати развој ученика, његове склоности и способности у току образовања и помаже му у избору даљег образовања и професионалног оспособљавања".

Циљ и задаци

Циљ рада на професионалној оријентацији у средњој школи је подстицање професионалног развоја ученика и пружање помоћи појединцу да формира реалну слику о својим способностима, особинама личности, интересовањима и да у односу на садржај, услове и захтеве појединих образовних профила и занимања што успешније планира свој професионални развој.

У складу са постављеним циљем задаци средње школе су:

1. Упознавање, праћење и подстицање развоја индивидуалних карактеристика личности ученика значајних за усмеравање њиховог професионалног развоја и њихово подстицање да и сами свесно доприносе сопственом професионалном развоју;
2. Информисање ученика о свету рада и занимања, систему образовања и њихово оспособљавање за самостално прикупљање информација, које се односе на свет рада и систем образовања;
3. Формирање правилних ставова према раду;

4. Подстицање ученика на испитивачко понашање према себи и свету рада;

5. Оспособљавање ученика за планирање свог професионалног развоја и доношење реалних и зрелих одлука у вези са избором занимања и правцима стручног оспособљавања.

Оквирни програмски садржаји за остваривање задатака професионалне оријентације

1. Упознавање, праћење и подстицање развоја индивидуалних карактеристика личности ученика значајних за усмеравање њиховог професионалног развоја и њихово подстицање да и сами свесно доприносе сопственом професионалном развоју.

Остваривање овог задатка подразумева:

а) у почетним разредима (И и ИИ)

- упознавање карактеристика развоја ученика у току основног образовања;
- утврђивање психофизичких способности, склоности, интересовања, црта личности, потреба, вредности, навика и других особина личности: предузимање мера за њихов оптимални развој и оспособљавање ученика да реално процењују ове своје карактеристике и у складу са њима да планирају правац свог професионалног развоја;
- идентификовање ученика који нису у могућности да прате и усвајају предвиђене програмске садржаје појединих образовних профила и предузимање мера за њихово одговарајуће професионално преусмеравање;
- идентификовање и усмеравање општег и професионалног развоја ученика који поседују општу обдареност, као и оних који се одликују посебним врстама обдарености (из појединих предмета или области);
- успостављање сарадње са ученичким родитељима у циљу прикупљања потребних података о основношколском развоју деце и предузимање заједничких мера за целисходније подстицање и усмеравање њиховог општег и професионалног развоја.

б) У завршним разредима (ИИИ и ИВ)

- даље праћење карактеристика био-физиолошког, психолошког, образовног и здравственог развоја ученика, утврђивање њихове усклађености са испољеним професионалним жељама и интересовањима: по потреби подстицати их да реалније сагледају ове своје карактеристике и да у складу са њима планирају свој даљи професионални развој;
- предузимање даљих мера за рад са ученицима који постижу натпросечне резултате из више наставних предмета и доношење посебног програма за усмеравање професионалног развоја ових ученика;
- утврђивање професионалних интересовања ученика гимназије и ученика средње школе који намеравају да наставе даље школовање; сагледавање усклађености тих интересовања са индивидуалним могућностима ученика и предузимање мера за њихово преусмеравање уколико су њихове намере у супротности са испољеним способностима,

особинама личности, општим здравственим стањем постигнутим успехом или актуелним објективним чиниоцима (нпр. потребе за кадровима);

- укључивање ученика у поједине делове радног процеса одговарајућих предузећа и установа ради развијања њихових потенцијалних способности (нарочито оних ученика који се одликују израженим општим и посебним способностима);

- подстицање родитеља да реално сагледавају индивидуалне могућности своје деце и да заједно са њима праве могуће планове даљег професионалног развоја било да се ради о запошљавању или наставку школовања на одговарајућим вишим школама и факултетима;

- обједињавање сазнања о личности ученика и подстицање ученика да и сами реално и критички сагледају своје карактеристике ради даљег планирања праваца свог професионалног развоја.

2. Информисање ученика о свету рада и занимања, систему вишег и високог образовања и оспособљавање за самостално прикупљање информација које се односе на свет рада и систем образовања.

Остваривање овог задатка подразумева:

а) I и II разред

- омогућавање ученицима да непосредно упознају образовне профиле за које могу да се опредељују у даљем школовању (гимназија) или занимања која могу да обављају након завршетка изабраног образовног профила (стручна школа);

- оспособљавање ученика за уочавање промена које настају у свету рада и занимања (изумирање неких занимања, појава нових или трансформација постојећих, промена у технолошком процесу производње или вршењу услуга, промене у здравственим, физичко-физиолошким, психолошким и образовним захтевима итд.) и усклађивање професионалних жеља и намера са тим променама;

- сагледавање фактора од којих зависи продуктивност рада (пре свега радних способности, одговарајућих особина личности, потребних здравствених предпоставки, мотивације за рад, стручне оспособљености) и мотивисање ученика да се опредељују за оне послове или занимања у којима процењују да могу да постижу максималне радне резултате;

- успостављање сарадње са предузећима и установама ради омогућавања ученицима да и непосредно сагледају факторе од којих зависи продуктивност рада, увиде промене које настају у многим занимањима под утицајем нових радних технологија, боље упознају занимања за која оспособљавају изабрани образовни профили или занимања ка којима ће усмерити свој даљи професионални развој;

- упознавање ученика са могућностима хоризонталне проходности, односно преласка из једне врсте школе у другу, из једног образовног профила у други, могућност истовременог похађања два образовна профила или две врсте школа;

- информисање ученика о наставним плановима и захтевима програмских садржаја у циљу постизања веће мотивације за даље образовање и рад;

- упознавање ученика са применом знања која се стичу у појединим наставним предметима и областима и њихово повезивање са подручјима рада и занимањима у којима се та знања практично примењују;

- упознавање родитеља са могућностима хоризонталне и вертикалне проходности, као и њихово подстицање да прате успешност напредовања своје деце у изабраним образовним профилима и планирају даљи професионални развој и да, по потреби, заједно са њима приступе благовременом професионалном преусмеравању;

б) У завршним разредима (III и IV)

- даље оспособљавање ученика да уочавају промене које настају у свету рада и занимања, сагледавају факторе који утичу на продуктивност рада и упознају подручја рада и занимања у којима се практично примењују знања која се стичу из појединих наставних предмета и области;

- информације ученика о номенклатури занимања: подручја рада, групе занимања по врсти рада и сложености, карактеристични послови и задаци појединих занимања;

- упознавање друштвених потреба у кадровима, односно образовним профилима, посебно за занимања за која се испољавају посебна интересовања;

- детаљно упознавање занимања за која образује образовни профил; подручје рада коме занимања унутар профила припадају; природа и садржај рада; средства рада; услови рада; физичко-физиолошки, здравствени, психолошки и образовни захтеви; потребни степени стручне спреме; кадровске потребе за тим занимањима; услови запошљавања итд.;

- упознавање организационе и програмске структуре вишег и високог образовања (посебно за ученике гимназије): подручја рада и образовни профили за које се припремају студенти на појединим вишим школама и факултетима, наставни планови и програми, мрежа виших школа и факултета, планови уписа, услови и критеријуми уписа, итд.;

- указивање родитељима на потребу да се у породичним условима чешће разговара о професионалним плановима, да се реално сагледавају могућности запошљавана или даљег образовања, да се деца која настављају школовање подстичу да боље упознају жељене образовне профиле и одговарајућа занимања и да на основу тога доносе професионалне одлуке;

- успостављање сарадње са предузећима (посебно оним за које школе оспособљавају кадрове) ради обезбеђивања непосредног упознавања основних карактеристика и захтева појединих подручја рада и занимања, омогућавање заинтересованим ученицима (нарочито обдареним) да се баве једноставнијим пословима из жељених занимања.

Формирање правилних ставова према раду

а) I и II разред

- развијање културе рада (методе успешног учења и рада; производне, техничке и интелектуалне вештине; позитивна мотивација према изабраном подручју рада и образовном профилу);

- развијање свести о уређености људског рада и превазилажење заблуда о појединим врстама рада (нарочито о мањем друштвеном статусу производног - мануелног рада, подели занимања на "мушка" и "женска", и "лака" и "тешка" итд.);

- сагледавање и уочавање улоге рада (учења, обављања разних производних активности, обављање послова и радних задатака у појединим занимањима итд.) у задовољавању потреба за активношћу, стварањем и реализацијом потенцијалних способности, интересовања, потреба и других карактеристика личности;

- подстицање на рационалну организацију и планирање учења и рада, слободног времена и сл;

- развијање позитивних ставова према изабраном образовном профилу и занимањима за које он оспособљава (код ученика стручних школа);

б) III и IV

- даљи рад на изграђивању културе рада, развијању свести о друштвеној и индивидуалној вредности рада и сагледавању и уочавању улоге рада у задовољавању људских потреба;

- оспособљавање за критичко процењивање резултата свог и туђег рада;

- утврђивање, и по потреби, преусмеравање радних вредности (циљеви који се желе остварити путем рада), које, поред осталих карактеристика личности, треба имати у виду, приликом пружања помоћи у усмеравању професионалног развоја ученика);

- испитивање ставова према појединим подручјима рада, сагледавање евентуалних предрасуда и предузимање мера за њихово сузбијање (гимназије);

- развијање професионалне етике код ученика стручних школа.

Подстицање испитивачког понашања према себи и свету рада и занимању

а) I и II разред

- подстицање ученика да сами трагају за додатним и ширим информацијама о подручјима рада и занимањима и образовним профилима о којима разговарају у оквиру редовног наставног процеса, ваннаставних облика рада или у кругу породице;

- укључивање ученика у различите активности (секције, клубове, удружења и слично) како би проверили своја интересовања, способности и остале карактеристике личности и открили оне карактеристике личности које су јаче изражене.

б)III и IV разред

- даље развијање потреба да се самостално трага за допуном, проширивањем и стицањем нових података о појединим подручјима рада, занимањима, образовним профилима, вишим и високим школама, а нарочито о онима који су предмет њиховог посебног интересовања и

даље укључивање у различите активности (или изучавање одређених садржаја) у школи, породици или непосредној друштвеној средини;

- проверавање стабилности професионалних интересовања у дужем временском периоду: нарочито код ученика гимназије и ученика стручних школа који намеравају да наставе даље школовање;

- организовање ученика да самостално и групно прикупљају информације и обавештења о мрежи виших и високих школа, њиховој програмској структури, плановима и критеријумима уписа итд;

- мотивисање ученика, пре свега гимназије, да се што чешће како у школи (школски психолог), тако и ван школе обраћају стручним службама које се баве професионалном оријентацијом (службе запошљавања) и заједно са стручњацима анализирају индивидуалне могућности и намере у односу на захтеве појединих подручја рада и да идентификују она занимања (образовне профиле) који највише одговарају постојећим способностима, особинама личности, стеченим занимањима и вештинама, преферираним вредностима, као и актуелним кадровским потребама.

5. Оспособљавање ученика (почетних и завршних разреда) за планирање свог професионалног развоја и доношење професионалних одлука.

За остваривање овог задатка потребно је:

- утврђивање степена професионалне зрелости, односно оспособљености ученика за доношење реалних и зрелих одлука, о избору одговарајућег занимања и праваца стручног оспособљавања на основу активног бављења питањима везанима за избор занимања; утврђивање нивоа израженості и стабилности појединих особина личности и степена усклађености професионалних интересовања са индивидуалним могућностима;

- пружање саветодавне помоћи ученицима;

- оспособљавање ученика да самостално планирају више професионалних могућности у опредељивању која одговарају индивидуалним могућностима и кадровским потребама што треба благовремено имати у виду приликом уписа у више школе и факултете;

- пружање помоћи ученицима у изради плана професионалног развоја и активности које треба предузимати за његову реализацију (избор активности кроз чије бављење треба да се испробају властите могућности и компетенције у односу на жељена занимања и стекне што реалнији појам о себи).

Објашњења за реализацију Основе програма професионалне оријентације

Програмски задаци и садржаји професионалне оријентације који треба да се остваре у средњој школи реализују се:

- у оквиру свих видова обавезних и факултативних облика образовно-васпитног рада са ученицима, а посебно у оквиру наставе слободних и друштвених активности;

- сарадњом са предузећима и установама, посебно стручним који се баве професионалном оријентацијом;

- заједничким радом и сарадњом са ученичким родитељима.

За остваривање задатака професионалне оријентације користе се, углавном, сви они облици, методе и средства који се користе и за остваривање задатака осталих подручја образовно-васпитног рада.

Облици који ће се користити у раду на професионалној оријентацији зависе од задатака који желе да се остваре. Тако, када се организују опште активности на упознавању ученика (или родитеља) са светом рада и системом образовања, онда се за остваривање тог задатка могу да користе фронтални облици рада (рад са једним одељењем, више одељења једног разреда, групом родитеља итд.).

Групни облици су нарочито погодни за остваривање задатака који се односе на развијање испитивачког понашања према себи и свету рада. Овај облик треба нарочито да се користи у раду одељењских заједница и других интересних група ученика, мада у већој мери треба да се примењује и у редовној настави када се постави остваривање задатака и програма професионалне оријентације.

Радом у паровима се остварују задаци који су карактеристични и за групне облике, али је овај облик нарочито подесан за вођење дијалога о разним питањима која се односе на познавање света рада и занимања, као и заједничко решавање одређених задатака итд.

Индивидуални облици рада користе се при упознавању и подстицању професионалног развоја ученика (посебно њихове професионалне зрелости) а у складу са њиховим индивидуалним могућностима и потребама.

Методе које треба применити у раду на професионалној оријентацији, такође, зависи од природе задатака који желе да се остваре.

У досадашњем раду, најчешће коришћена метода била је предавање. Ова метода има и даље своје место у раду на професионалној оријентацији и треба је користити увек када је реч о давању општих информација о свету рад и занимања, систему средњег образовања, уписној политици и слично. Међутим, мора се имати у виду да савремена сазнања из области учења, мотивације и професионалне оријентације показују да се знатно бољи резултати у упознавању, подстицању и усмеравању општег и професионалног развоја постижу коришћењем активних метода рада у оквиру којих ученици властитим напорима и залагањем стичу потребна сазнања, појмове и ставове. Тако, на часовима оних предмета (или других видова рада са ученицима) на којима се чешће користе принципи активних облика учења: (учење путем решавања проблема, учење путем открића, хеуристички разговори, програмирано учење и слично), лакше и јасније се уочава ниво и степен израженості појединих индивидуалних карактеристика, ефикасније се делује на њихово подстицање и развој, ученици самостално увиђају (сагледавају) подручја рада у којима се практично примењују знања која

стичу из појединих предмета, реалније сагледавају своје индивидуалне могућности и могу и сами утицати на њихово даље подстицање и развој.

За остваривање задатака професионалне оријентације посебно су карактеристичне и следеће методе и инструменти, које су у досадашњем раду у овој области били коришћени: разговори, дискусије, изложбе, самостални радови ученика (писани, ликовни, производно-технички, истраживачки и слично), посете предузећима и школама, анкете, скале, процене, тестови итд.

Професионално саветовање међу методама, које се користе у раду на професионалној оријентацији има посебно место и значај. Оно је, по правилу потребно свим ученицима, али пре свега онима: који имају телесне или сензорне недостатке и хронична обољења, који не успевају у савлађивању васпитно-образовних програма, који су неодлучни у погледу професионалног избора; код којих постоји несклад између жеља и психофизичких могућности или између жеље ученика и родитеља, који се одликују израженијим општим или посебним интелектуалним способностима који имају емоционално-социјалних тешкоћа у развоју и слично.

Реализација задатака професионалног саветовања претпоставља: идентификовање професионалног проблема ученика; процењивање индивидуалних особина (заједно са учеником) на основу интерпретације резултата тестирања и других података значајних за постизање успеха и задовољства у занимању, као и података о подручјима рада и образовним профилима; сагледавањем различитих могућноста избора, процењивање исхода (заједно са учеником) са аспекта његових индивидуалних особина, потреба, вредности, као и реализације одговарајућег стручног образовања и запошљавања. С обзиром на различите чиниоце који утичу на професионални развој, ово саветовање захтева интердисциплинарни приступ и сарадњу стручњака различитих профила (психолога, лекара, педагога, наставника, социјалног радника) који обезбеђују информације о ученику. Саветовање такође захтева сарадњу са родитељима.

Професионално саветовање је стручно вођен процес усмерен на мењање понашања у правцу оптималног професионалног развоја ученика. Тиме се ово саветовање разликује од осталих саветовања усмерених на друге аспекте понашања (терапеутско, брачно, менталнохигијенско и сл.). Стихијно, добронамерно саветовање родитеља, пријатеља, наставника заинтересованих да појединцу помогну при избору могућности везаних за професионални развој разликују се од појма професионално саветовање као организованог стручно вођеног процеса. По правилу ово саветовање води психолог уз сарадњу интердисциплинарног тима стручњака - лекара, педагога, наставника, социјалног радника и др. У школи у којој не ради психолог, послове професионалног саветовања обавља школа, уз сарадњу са заједницом за запошљавање, односно са психологом и другим стручњацима из друштвене средине.

У професионалној оријентацији користе се разноврсна дидактичко-методичка средства:

1. Визуелна: фотографије занимања, дијафилмови, монографије занимања, летци, билтени, плакати, прегледи, брошуре, листови, тестови, анкете, писани радови, досијеи итд.

2. Аудитивна: звучни снимци на магнетофонској траци, плоче, радио-емисије, школске радио-станице итд.

3. Аудиовизуелна средства: филм, видео, телевизија.

4. Електро-аутоматска средства: рачунари разних типова, који се све више користе и у овој области.

Кад је реч о овим дидактичко-методичким средствима, у њиховој набавци, а пре свега у изради неких од њих, поред појединих носилаца рада на професионалној оријентацији, треба активно да учествују и само ученици.

Носиоци наведених послова, задатака рада на професионалној оријентацији ученика су: предметни наставници и одељењске старешине, стручни сарадници, стручни органи школе и ученичке организације.

Школски психолог и педагог имају посебну улогу јер обављају послове координатора професионалне оријентације (предлажу годишње програме рада школе из ове области, прикупљају, израђују и достављају информативни материјал, предлажу стручно усавршавање у овој области).

У оквиру праћења развоја ученика психолози испитују општа професионална интересовања и намере ученика, опште и специфичне способности и друге особине личности и воде професионално саветовање и документацију о ученицима који су били обухваћени професионалним саветовањем, а педагог прати педагошки развој ученика (успех из појединих области и предмета и сл.).

Планирање и програмирање рада на професионалној оријентацији средња школа, као и све друге облике рада, врши на три нивоа: годишње, месечно-оперативно и на нивоу непосредног извођења (израда дневних припрема-скица).

Годишњи програм рада школе на професионалној оријентацији се доноси као самостални део у оквиру годишњег програма рада школе. Његова оперативна разрада (месеца или тематска), као и непосредна припрема за реализацију врши се на нивоу носилаца, односно уграђује се у појединачне оперативне послове појединих облика образовно-васпитног рада на пример наставе; заједнице ученика, појединих облика слободних активности, рада друштвених организација и др.

Заштита и унапређивање здравља ученика

Здравствено-васпитни рад

Сложена здравствена проблематика, карактеристична за популацију младих, захтева интензиван и систематски образовно-васпитни рад у средњој школи. Плановима и програмима образовања, здравствено васпитање и образовање конципирано је као принцип целокупне образовно-васпитне делатности школе а поједини захтеви програма

остварују се у оквиру појединих наставних предмета и других облика које организује школа. Организатор и координатор рада у подручју здравственог васпитања и образовања је стручни сарадник/здравствени радник.

Циљ здравственог васпитања је да допринесе изграђивању телесно, психички и социјално здраве и зреле личности оспособљене да се брине за очување, заштиту и унапређивање сопственог здравља и здравља других људи.

Задаци и оквирни садржаји рада: развијање и формирање свести ученика да је здравље основни извор људске среће, свести о здрављу као пуном физичком, психичком и социјалном благостању и услови за успешан рад, напредовање и економску егзистенцију; подизање здравствене културе ученика тако да брига о здрављу постане саставни део свакодневних навика, потреба и поступања, односно здравствено-хигијенског режима живота: развијање свести ученика о значају физичких активности (нормални рад, спорт, игра, кретање), за правилно функционисање и очување функција појединих органа, организма и здравља у целини и да физичку активност - рад усвајају као сопствени стил живљења:

- оспособљавање и мотивисање ученика да буду носиоци здравствено-васпитних акција у школи и друштвеној средини и доприносе унапређивању здравља становништва; развијање интересовања и подстицање ученика да усвајају и проширују знања о неговању и чувању здравља, о болестима и могућностима лечења када је то потребно;

- развијање свести о одговорности појединца за сопствено здравље као дужности према себи и другима; сузбијање хигијенско-здравствене немарности и запуштености, небриге према сопственом физичком развоју и здрављу, неговању навика одржавања личне хигијене и естетске неге тела и упознавање поремећаја који се јављају као последица недовољне личне хигијене, затим хигијене исхране и нехигијенског начина живљења, болести као последица недовољне личне хигијене: (појава ваши, шуге, гљивичних обољења и др.); епидемиолошки ланац ширења заразних болести, "болести прљавих руку" и других епидемијских зараза; заштита од кожних и венеричних болести мензеболести и метаболизма, посебно условљеном неправилном исхраном - гојазност, васкуларна обољења; примена контрацептивних средстава, предности и недостаци оралних и других контрацептивних средстава; неговање и развијање културе одевања и упознавања ученика са хигијенско-естетским захтевима у одевању; упознавање карактеристика ментално здраве и зреле личности, неговање хуманих и хармоничних међуљудских односа међу друговима, у школи, породици, на раду, упознавање психофизичких карактеристика адолесцената; узрока и облика адолесцентске кризе и оспособљавање за њихово превазилажење, за превазилажење конфликата и унапређивања менталног здравља; спровођење примарне превенције од болести зависности;

- стицање знања о штетном утицају психоактивних супстанци на здравље; упознавање ученика са друштвеним коренима болести зависности и њиховим појавним облицима, о штетном утицају на потомство и сл.; подстицање ученика да прихватају мере против болести зависности и да се сами укључују у организоване акције против пушења, уживања алкохола, ширења дроге и наркоманије; формирање позитивних ставова и оспособљавање ученика да активно учествују и буду носиоци заштите и унапређивање хигијенско-естетског уређења школе и животне средине; стицање знања о потреби одржавања хигијене у стану, школи, на улици, у парковима, у природи где бораве и живе људи.

Васпитање за хумане и одговорне односе међу половима

Задаци:

- изграђивање свести да се однос мушкарца према жени и жене према мушкарцу јавља као природни однос човека према човеку;
- формирање схватања да се човек као свесно стваралачко биће самопотврђује у извршавању својих права, дужности и одговорности не на основу полне припадности већ на основу способности и рада;
- формирање става да је равноправност између полова могућа у друштвено-економским условима потпуне равноправности у свим областима живота: у раду, друштвеним и културним активностима;
- васпитање ученика за једнако вредновање способности и резултата рада оба пола; сузбијање предрасуда о инфериорности једнога пола;
- развијање другарских и пријатељских односа, међусобног уважавања и поштовања достојанства личности супротног пола;
- развијање одговорности према себи и партнеру, спремности за слободно одлучивање о рађању деце, остваривање одговорног родитељства, неговање породичних односа и васпитање деце.

Садржаји:

Хуманизација односа међу личностима различитих полова. Однос мушкарац-жена као природан однос човека према човеку. Хуманизација односа међу партнерима као израз хуманизације укупних међуљудских односа. Равноправност људи (мушкарца и жене) у свим областима живота: у раду друштву, у породици и најинтимнијим односима. Поштовање достојанства личности супротног пола и права на слободу одлучивања о интимној сфери живота, рађању, родитељству и међусобна одговорност у томе. Морални аспекти сексуалних односа.

Упознавање ученика са степеном физичке и психичке зрелости у доба адолесценције и њиховог јединства. Сексуалност као саставна компонента живота. Појава љубавног осећања (љубав психички, социјално и физички зрелих особа, спајање љубавних осећања са сексуалним и претварање у доживљај трајније љубави). Забављање, одговорност према партнеру и себи. Однос према својој породици и узајамно поверење. Здравствене и друге последице прераног полног општења. Рана трудноћа, побачај, тешкоће зрелог везивања и нестабилности осећања. Венеричне болести.

Припрема за породицу и брак. - Зрелост за брак и породицу (физичка, психичка и социјална зрелост). Фактори који утичу на стварање срећне породице.

Упознавање ученика са појавом трудноће, њеним током и припремама за материнство, односно одговорно родитељство оца и мајке.

Социолошки аспекти породице и брака: место породице у друштву; улога породице у васпитању деце; друштвена брига о породици као целини и заштита појединих њених чланова; односи у породици и браку, равноправност оба пола у правима и одговорностима, неговање емоционалних односа у породици; рађање жељеног детета; планирање породице, демографски развој и популациона политика, савремена контрацептивна средства; предбрачна и брачна саветовалишта и школе за родитеље.

Правни аспекти брака и породице: дефиниција породице и брака; законске одредбе о дужности и обавезама у породици и браку; патолошки односи у породици и негативне последице по партнере, децу и друштвену заједницу; развод као лек за поремећене односе у породици односно браку.

Наведени садржаји служе као основа за избор. Они се остварују у оквиру свих облика васпитно-образовног рада обавезних и факултативних активности у школи али и у средини. Избор из садржаја се врши према потребама средине.

14.0 ПРОГРАМ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Програм заштите животне средине обухвата активности усмерене на јачање и развој свести о значају здраве животне средине, одрживог развоја и очувању и унапређењу природних ресурса.Школа доприноси заштити животне средине остваривањем програма заштите животне средине, заједничким истраживањем и акцијама локалне самоуправе и школе, као и на други начин, у складу са законом.

Програм заштите животне средине се реализује кроз низ наставних и ваннаставних активности ученика свих разреда наше школе. Наставне активности се реализују у оквиру школске установе кроз низ предавања, у циљу обележавања значајних еколошких датума. Ученици са наставницима и одељењски старешинама посећују различите манифестације које развијају и јачају свест о значају заштите животне средине, очувању природних ресурса и унапређењу енергетске ефикасности.

ЦИЉЕВИ И ЗАДАЦИ:

- Јачањеи развојсвести о значајузаштитеживотнесредине, одрживогразвоја и очувању и унапређењуприродних ресурса
- повезивање знања из екологије и стручних области из предмета које се изучавају у оквиру редовног плана и програма
- подстицање и развијање знатижеље код ученика

ПРОГРАМ:

Септембар месец:

- **Израда еколошког календара**

Октобар месец:

- **Посета Ботаничкој башти**

Новембар месец:

- **Обележавање Дана климатски промена**

Децембар месец:

- **Посета Фестивалу науке**

Март месец:

- **САТ за нашу планету (предавање у оквиру школске установе)**
- **Обележавање Светског дана вода**
- **Обележавање Светског дана енергетске ефикасности**

Април месец:

- **Обележавање Дана планете Земље**

Мај месец :

- **Посета Галерији природњачког музеја**

Јун месец:

- **Обележавање Дана заштите животне средине**

15.0 ПРОГРАМ КАРИЈЕРНОГ ВОЂЕЊА И САВЕТОВАЊА УЧЕНИКА

Школа омогућава формирање зреле и одговорне личности ученика, способне да доноси добро промишљене и одговорне одлуке о властитој професионалној будућности и спроводи их у дело. Школа формира стручни тим за

каријерно вођење и саветовање у чијем саставу су стручни сарадници и наставници, који се на том пољу додатно усавршавају. Тим у сарадњи са наставницимапрати развој ученика и информише их о занимањима, образовним профилима, условима студирања и потребама на тржишту рада. Школа помаже ученицима и родитељима у истраживању могућности за даље учење и запошљавање, односно идентификовање, избор и коришћење бројних информација о професијама, каријери, даљем учењу и образовању и објективно разликовање и формирање сопственог става о томе. Школа сарађује са високошколским установама на пољу професионалног информисања и прикупља информације о постигнућима својих бивших ђака.

Активност на пољу каријерног вођења и саветовања је перманентна и остварује се кроз посебан програм, али и кроз програмске садржаје других образовно-васпитних облика рада у школи (иницијативе ученичког парламента, часови одељењске заједнице и грађанског васпитања, сарадња са родитељима ученика, слободне активности , сарадња са локалним центрима за каријерно вођење..) За наше ученике је од посебног значаја похађање блок-наставе у предузећима и адекватно опремљеним установама, на основу кога стичу увид у особености конкретних послова и радних места.

Облици и методе каријерног вођења и саветовања прилагођавају се индивидуалним карактеристикама и специфичностима ученичких колектива, а што је садржано у програмима и плановима рада педагошко-психолошке службе, одељењских старешина и стручних актива.

У раду са ученицима нижих разреда:

- идентификују се они који нису имају значајних тешкоћа у усвајању предвиђених програмских садржаја појединих образовних профила и предузимају се мере за њихово одговарајуће преусмеравање;
- идентификују се, и на адекватан начин усмеравају ученици који поседују општу или посебну врсту обдарености;
- ученици се подстичу на рационално коришћење слободног времена и примену техника успешног учења;
- ученици се укључују у различите активности (секције) како би проверили и развијали своја интересовања и способности.

У раду са ученицима виших разреда:

- ученицима је стално на располагању саветодавна помоћ педагошко-психолошке службе школе (информативни разговори, тестирања...)

- испитују се даља професионална интересовања и намере ученика
- ученици се подстичу се да што реалније сагледају своје способности и интересовања, и у складу с тим праве професионалне планове

- ученици се укључују у програм каријерног вођења и саветовања који се реализује у сарадњи са другим установама и организацијама (Канцеларија за младе, ГИЗ итд..)
- ученици се непосредно упознају са карактеристикама и захтевима занимања кроз обављање стручне праксе и организоване посете одговарајућим фирмама
- у школи се организују презентације високошколских установа
- ученици организовано посећују сајмове образовања и презентације високошколских установа ван школе

За будуће ученике :

- ажурирају се информације на сајту школе
- посебно оформљени тимови презентују школу на Сајмовима образовања за ученике завршних разреда основних школа
- у школи се организује „Дан отворених врата“

16.0ПРОГРАМ ЗДРАВСТВЕНЕ ЗАШТИТЕ УЧЕНИКА

Здравствена заштита ученика ЕТШ "Никола Тесла" проистиче из програма континуиране здравствене заштите деце, која почиње у пренаталном добу, а завршава у адолесцентном периоду.

Програм здравствене заштите обухвата следеће:

- Систематски преглед ученика I разреда (према распореду који ће бити утврђен у договору са Домом здравља "Стари град").

- Контролни преглед ученика II, III и IV разреда.

- Контролни преглед и лечење зуба у школској стоматолошкој амбуланти

- Провера вакциналног статуса, његово комплетирање и редовно вакцинисање ТеА 1 вакцином ученика IV разреда.

- Лекарски прегледи, благовремено лечење и рехабилитација оболелих, давање савета и упутстава у погледу лечења, хигијенско-дијететског ражима и контроле лечења.

- Заштита менталног здравља ученика у сарадњи са породицом и високо специјализованим здравственим установама

У школи и ван ње, а у сарадњи са здравственим установама, невладиним организацијама и др., наши ученици ће имати прилику да чују предавања о злоупотреби психоактивних супстанци, превенцији инфективних болести, добровољном давалаштву крви (које поред очигледно хуманог има и здравствено едукативни карактер), пружању прве помоћи и заштите, променама у пубертету за девојчице.

17.0 БЕЗБЕДНОСТ И ЗАШТИТА НА РАДУ

На основу Закона о безбедности и здрављу на раду („Сл. Гласник РС“ бр. 101/2005), средства за реализацију овог програма школа ће потраживати од локалне заједнице и Министарства просвете и спорта.

Безбедност ученика школе је честа тема на састанцима Савета родитеља, Педагошког колегијума, Наставничког већа, Школског одбора, а њиховим заједничким напорима и сарадњом је обезбеђен делимичан спољни видео надзор, брава са ИД картицама на главним улазним вратима, као и закључавање улазних врата у току часова, који је значајно побољшавају. На првој седници Савета родитеља за школску 2013/2014. годину очекује се да размотре предлог увођења физичког обезбеђења у школу како би се учинио још један корак више у заштити ученика и запослених. Школу свакодневно посећује Школски полицајац који остварује сарадњу са директором, помоћницима директора и ПП службом, а дежурају и ученици, професори као и помоћно техничко особље. У нову школску годину улазимо са новим савременим системом унутрашњег видео надзора што ће сигурно утицати на повећање нивоа безбедности у школи.

Током школске године ћемо наставити сарадњу са ПУ Београд чији представници уназад неколико година реализују врло успешна предавања и трибине за средњошколце (нпр.безбедност у саобраћају, превенција вршњачког насиља, превенција злоупотребе ПАС). Сматрамо да је превенција интернет насиља важна тема којој би требало више посветити пажње у току године и за коју ћемо тражити стручну помоћ од наших спољних сарадника из ПУ Београд.

18.0 ПРОГРАМ ЗАШТИТЕ ОД НАСИЉА, ЗЛОСТАВЉАЊА И ЗАНЕМАРИВАЊА И ПРОГРАМ ПРЕВЕНЦИЈЕ ДРУГИХ ОБЛИКА РИЗИЧНОГ ПОНАШАЊА

Доношењем Закона о ратификацији Конвенције Уједињених нација о правима детета, Законом о основама система образовања и васпитања, Националним планом акције за децу наша земља се обавезала да предузме мере за спречавање насиља у породици, институцијама и широј друштвеној средини и обезбеди заштиту детета. Ради реализације овог циља израђен је **Посебни протокол за заштиту деце и ученика од насиља, злостављања и**

занемаривања у образовно-васпитним установама.Посебан протокол је обавезујући за све који учествују у животу и раду образовне установе и намењен је деци, ученицима, васпитачима, наставницима, директорима, стручним сарадницима, помоћном и административном особљу, родитељима/старатељима и представницима локалне заједнице. Посебни протокол разрађује интерни поступак у ситуацијама сумње или дешавања насиља, злостављања и занемаривања, али пружа и оквир за превентивне активности ради унапређања стандарда за заштиту деце/ученика.

Насиље је сваки облик једанпут учињеног или поновљеног вербалног или невербалног понашања које има за последицу стварно или потенцијално угрожавање здравља, развоја и достојанства деце/ученика. Насиље над децом/ученицима могу вршити њихови вршњаци, одрасле особе које су запослене у школи и одрасле особе које нису запослене у школи. Насиље има различите форме:

Физичко насиље – ударање, шутирање, гурање, гребање, шамарање, чупање, дављење, бацање, гађање, напад оружјем, тровање, паљење, посипање врућом водом, ускраћивање хране, сна и сл.

Емоционално насиље – омаловажавање, етикетирање, игнорисање, вређање, уцењивање, називање погрдним именима, оговарање, подсмевање, исмевање, неприхватање, изнуђивање, манипулисање, претња, застрашивање, ограничавање кретања деце/ученика и сл.

Социјално насиље – одвајање детета/ученика од других на основу различитости, довођење у позицију неравноправности и неједнакости, изолација, недружење, игнорисање, неприхватање и сл.

Сексуално насиље и злоупотреба се односи на укључивање деце у сексуалну активност коју она не схватају у поптуности, за коју нису развојно дорасла и чији је циљ да пружи уживање или задовољи потребе друге особе – ласцивно коментарисање, етикетирање, упућивање ласцивних порука, ширење прича, сексуални однос, додиривање, излагање погледу, коришћење деце/ученика за проституцију, порнографију и друге облике сексулане експлоатације.

Електронско насиље – поруке које садрже вређање, омаловажавање, претње, сексуано узнемиравање или искоришћавање, послате СМС-ом, ММС-ом, имејлом, путем вебсајта, четовањем, укључивањем у форуме.

Злоупотреба – поступци којим се деца/ученици стављају у немоћан, неравноправан и зависан положај у односу на неког појединца, групу или установу.

Занемаривање – нечињење поступака који су важни за развој детета, необезбеђивање услова потребних за развој, непраћење развоја и напредовања детета (недолажење у школу на родитељске састанке и сл.).

Експлоатација деце/ученика – искоришћавање њиховог рада у корист других особа или установа, киднаповање и продаја деце у сврху радног или сексуалног искоришћавања.

Не постоје јасне границе између врста и облика насиља. Они се међусобно преплићу и условљавају. Емоционално насиље, на пример, прати сваки други облик и врсту насиља.

Циљеви установе су да учи, развија и негује културу понашања и уважавања личности не толерише насиље не ћути у вези са насиљем развија одговорност код свих који имају сазнање о насиљу обавезују се на поступање. Основе за упостављање процедура за реаговање у установама образовања и васпитања које се односе на злостављање деце-ученика од стране запослених у установи постављене су Законом о основама система образовања и васпитања и Законом о раду.

У образовно васпитном систему нема места за истрагу и доказивање злостављања и занемаривања. Ти задаци су у надлежности других система.

Приликом консултација са колегама унутар и/или изван установе, обавезно је поштовати принцип поверљивости, као и принцип заштите најбољег интереса детета-ученика.

Програм заштите деце / ученика од насиља, злостављања и занемаривања сачињен је на основу посебног протокола и правилника о поступању у ситуацијама насиља, злостављања и занемаривања у образовно-васпитним институцијама. Програмом су дефинисане и разрађене превентивне и интервентне активности чији је основни циљ превенција и сузбијање свих видова насиља у школској средини.

ЦИЉ*:* Учинити школску средину што безбеднијим и подстицајнијим местом за све ученике.

- мера превенције за стварање безбедне средине за живот и рад ученика
- мера интервенције у ситуацијама када се јавља насиље, злостављање и занемаривање у школи

Специфични циљеви у превенцији:

- Стварање и неговање климе прихватања, толеранције и уважавања
- Подизање нивоа свести и повећање осетљивости свих укључених у живот и рад школе за препознавање насиља, злостављања и занемаривања
- Дефинисање поступака и процедура за заштиту од насиља и реаговања у ситуацијама насиља
- Информисање свих укључених у рад школе о процедурама и поступцима за заштиту од насиља

Специфични циљеви у интервенцији:

- Спровођење поступака реаговања у ситуацијама насиља
- Успостављање система ефикасне заштите
- Праћење и евидентирање врста и учесталости насиља
- Саветодавни рад са ученицима са циљем ублажавања последица насиља

Задаци тима за заштиту ученика од насиља, злостављања и занемаривања:

- израда, реализација и евалуација програма заштите ученика од насиља, злостављања и занемаривања
- идентификовање и информисање о случајевима насиља, уз поштовање личности ученика
- спровођење поступака и процедура реаговања у ситуацијама насиља
- праћење и евидентирање свих врста насиља
- јачање и одржавање сарадње са надлежним службама (Центар за социјални рад, МУП, Дом здравља, Институт за менатлно здравље, и др.)
- тимски рад на превенцији насилног понашања или решавање оних ситуација у којима је насиље регистровано
- саветодавни рад са ученицима и родитељима

Тим за заштиту ученика од насиља, злостављања и занемаривања:

- Олга Стојадиновић, психолог
- Милица Каназир, педагог
- Јелена Јевтић, секретар
- Весна Штрбић, проф.Социологије
- Јасна Ристић, проф.стручних предмета
- Жељка Голубовић, проф.Српског језика и књижевности
- Бранка Ранчић, помоћник директора
- Живојин Субин, проф.Физичког васпитања

АКТИВНОСТИ	**НОСИОЦИ**	**НАЧИН ПРАЋЕЊА**	**ДИНАМИКА/ВРЕМЕ**
Израда плана за заштиту ученика за текућу школску годину и упознавање свих актера	ППС Тим	Педагошка документација, извештаји	Јун /Август
Оглашавање имена чланова Тима на огласној табли школе	ППС	Огласна табла	Август
Информисање о програму и плану заштите ученика од насиља, злостављања и занемаривања на НВ и сајту школе	Тим	Записник са Наставничког већа, школски сајт	Август/Септембар
Упознавање ученика првог разреда са Посебним протоколом за заштиту деце и ученика од насиља, злостављања и	Тим, Одељењске старешине	Записници са састанака Тима; писани материјал за одељењске старешине;	Септембар / Октобар

занемаривања у образовно-васпитним установама и подсећање ученика осталих разреда на протокол		План рада одељењских старешина	
Прикупљање информација о дигиталном насиљу (нетпатрола)	Тим, ППС, УП	Различити материјали, подаци са интернета	Септембар
Информисање ученика о дигиталном/електронском насиљу (препознавање, процедуре, интервенисање, превенција) - ЧОЗ	Одељењске старешине, Тим, наставници Рачунарства и информатике	Документација, писани материјал, извештаји	Септембар / Октобар
Презентација Правилника о дисциплинској и материјалној одговорности ученика (сви разреди)	Тим, Одељењске старешине	Записници са састанака Тима; писани материјал за одељењске старешине; План рада одељењских старешина	Септембар / Октобар
Дефинисање правила понашања и последица кршења правила - први разред	Тим, Одељењске старешине	Записници са састанака Тима; писани материјал за одељењске старешине; План рада одељењских старешина	Септембар / Октобар
Информисање родитеља на родитељским састанцима о акционим и превентивним активностима заштите од насиља	Одељенске старешине	Записници са родитељских састанака	Септембар
Пружање потребне помоћи наставницима, одељенским	Тим	школска евиденција о реализованим	Током године

старешинама у примени програма превентивних и интервентних активности		активностима, извештаји тима	
Евиденција и документација о појавама насиља	Запослени у школи	Документација	Током године
Укључивање УП у програм заштите ученика од насиља, злостављања и занемаривања, формирање тима и предлози за активности (организација трибина посвећених овој теми, спортских турнира, промовисање програма путем фб странице УП и сл.)	ППС, УП, Тим	Педагошка документација, записници са састанака	Новембар/Децембар
Рад Дебатног клуба ЕТШ „Никола Тесла“	Отворена комуникација, наставнице Жељка Голубовић, Милена Матијашевић, ученици	Писани материјал, извештаји, документација	Током године
Организација трибине за ученике о дигиталном насиљу - УП	Одељење МУП-а за борбу против високотехнолошког криминала, Тим	Писани материјал, извештаји, документација	Новембар/Децембар
Организација трибине за родитеље о дигиталном насиљу – Савет родитеља	Одељење МУП-а за борбу против високотехнолошког криминала, Тим	Писани материјал, извештаји, документација, записници	Новембар/Децембар
Обележавање Дана толеранције, јачање свести код ученика да треба бити толерантан, без обзира на пол, националност, веру током школске године – ЧОЗ	Одељењске старешине	Школска документација	16. новембар

Израдапаноа/ презентација / графита /прилога за сајт на тему ненасиља - Насиље и како га спречити (врсте, процедура, интервенције)	УП, заинтересовани ученици, Тим	Радови, документација, панои	Током године
Наставак едукације свих актера школе у циљу сензибилизације на појаву и препознавање насиља (врсте, облици, начини испољавања)	Стручна литература, предавања	Педагошка документација, извештаји	Током године
Обука наставног особља о ненасилној комуникацији	Реализатори семинара	Документација, Каталог програма стручног усавршавања	Током године
Дан борбе против расне дискриминације (21.03.) – ЧОЗ	Одељењске старешине	Школска документација	21.03.
Дан сећања на холокауст - последице најтежег облика насиља у историји човечанства /пројекција филма	Наставници Историје	Документација, материјали за рад	22.04.
Организација хуманитарних спортских турнира	Наставници Физичког васпитања	Документација, извештаји	Април/мај
Организација тренинга асертивности за ученике	Педагог	Документација, извештаји, материјали за рад	Новембар/Децембар Март/Април
Појачан васпитни рад са ученицима -праћење понашања ученика на часу -примена заједничких активности, тимског рада како би учесници насиља успоставили другарске односе	Одељенске старешине, психолог, педагог,тим	Педагошка документација, извештаји	Током године
Пружање помоћи ученицима у решавању индивидуалних	ППС, Одељењске старешине	Педагошка документација, извештаји	Током године

проблема или проблема са другима и индивидуално саветодавни рад са ученицима који имају проблеме у понашању			
Интензивиран и индивидуализиран васпитни рад: -са починиоцима насиља -са жртвама насиља	ППС, Одељењске старешине	Педагошка документација, извештаји	Током године
Праћење ризичног понашања ученика путем свакодневног контакта у циљу стицања увида у њихов социјално психолошки статус	ППС, Одељенске старешине	Досије ученика, евиденције	Током године
Редовни контакт са родитељима ученика починиоца насиља или ученика који трпи насиље и њихово укључивање у заједничко решавање проблема	ППС, Одељенске старешине, тим	Педагошка документација, извештаји	Током године
ИНТЕРВЕНТНЕ АКТИВНОСТИ			
Поступање по корацима - редоследу поступака у случају интервенције: • процена нивоа ризика • заустављање насиља • заштитне мере • информисање надлежних служби • праћење ефеката предузетих мера	ТИМ, Директор школе, Одељенске старешине и остали актери	Тим за заштиту од насиља	Током године
Покретање поступака унутар установе: -васпитни	Директор Школе	Извештаји, решења	Током године

-васпитно-дисциплински -дисциплински			
Праћење промена понашања ученика	ППС, Одељењске старешине	Педагошка документација, извештаји	Током године
Наставак рада са одељењимау којима је у протеклој школској години било већих проблема	ТИМ, Одељенске старешине и остали актери (родитељи)	Педагошка документација, извештаји	Током године
Рад са ученицима којима су у протеклој школској години изрицане васпитне мере	ТИМ, Одељенске старешине и остали актери (родитељи)	Педагошка документација, извештаји	Током године
Евалуација рада Тима	Директор, Тим	Извештај, анализа рада	Јун

Програм превенције других облика ризичног понашања

АКТИВНОСТИ	**НОСИОЦИ**	**НАЧИН ПРАЋЕЊА**	**ДИНАМИКА/ВРЕМЕ**
Трибине и предавања у организацији Дома здравља Стари град (исхрана, ПАС, ХИВ, злостављање и занемаривање, репродуктивно здравље као и ментално здравље,..)	Сарадници из Дома здравља Стари град, ученици	Документација, извештаји	Током године
Трибина за ученике о репродуктивном здрављу (у школи)	Наставница Грађанског васпитања, ученици	Документација, извештаји	Током године
Систематски и стоматолошки прегледи ученика (у школи)	Доктори и стоматолози Дома здравља Стари град, ученици	Документација, извештаји	Током године
Акција добровољног давалаштва крви (у школи)	Републички завод за трансфузију крви, пунолетни ученици,	Документација, извештаји	Новембар /Децембар Април/Мај

	наставници		
Радионице Црвеног крста - превенција ХИВ-а и превенција болести зависности	Едукатори Црвеног крста Цтари град, ученици првог и другог разреда	Документација, извештаји	Током године
Трибина о трговини људима у организацији Црвеног крста	Едукатори Црвеног крста Цтари град, ученици трећег и четвртог разреда	Документација, извештаји	Током године
Организоване посете ученика различитим сајмовима, музејима, манифестацијама, активностима и програмима	Одељењске старешине, наставници, ученици	Документација, извештаји	Током године
Организоване посете и учешћа ученика у различитим програмима, трибинама, радионицама у организацији спољних сарадника (ДКЦ, ДОБ, СКЦ,РЕКС,...)	Одељењске старешине, наставници, ППС, ученици	Документација, извештаји	Током године
Подршка програму Лејди талент за талентоване девојчице	ППС, Центар за естетику и стил – Школа за таленте	Документација, извештаји	Током године
Обележавање Дана девојчица у ИТ-у	Наставнице рачунарске групе предмета, ученице	Документација, извештаји	25.април
Информисање и укључивање већег броја ученика у секције и ваннаставне активности	Одељењске старешине, наставници, ученици, ППС	Документација, извештаји	Током године

(регионални центар за таленте, Петница,...)			
Укључивање ученика у спортске активности у школи и ван школе	Наставници Физичког васпитања	Документација, извештаји	Током године

31.3 Програм рада Црвеног крста

Редни Број	**Активност / програм**	**Узраст ученика**	**Начин реализације**	**Период реализације**
1.	Учлањивање ученика у Црвени крст Стари град	Ученици свих разреда	Прикупљање годишње чланарине од стране сарадника Црвеног крста	Септембар и октобар месец
3.	Борба против трговине људима	Ученици свих разреда	Трибине за заинтересоване ученикеили један до два школска часа по одељењу	Септембар – децембар Фебруар - мај
4.	Предавање о превенцији ХИВ/АИДС-а и болести зависности	Прва и друга година	Трибине за више одељења	Октобар, новембар, децембар и март
7.	Конкурс "Крв живот значи"	Ученици свих разреди	Конкурс ликовних и литерарних радова	Март-април
8.	Акција "Један пакетић, много љубави"	Ученици свих разреда	Прикупљање слаткиша и играчака за новогодишње пакетиће	децембар

19.0 ПРОГРАМ САРАДЊЕ СА ЛОКАЛНОМ СРЕДИНОМ

Сарадња са локалном самоуправом, која укључује и сарадњу са канцеларијама за младе у јединицама локалне самоуправе, остварује се на основу програма који чини део школског програма и део развојног плана школе.

Школа прати, укључује се у дешавања у локалној самоуправи, и заједно са њеним представницима планира садржај и начин сарадње, нарочито о питањима од којих зависи развој школе.

Наставиће се систематска сарадња школе са институцијама, организацијама и установама чије су делатности посредно или непосредно везане за остваривање школског програма, развојног плана и годишњег програма рада школе.

Облици комуникације ће бити разноврсни, а пре свега ће бити заступљена предавања, трибине, радионице, посете и пружање стручне помоћи.

Школа ће сарадњу остваривати са предузећима и установама које су од значаја за рад школе, затим са Музејем Николе Тесле, са Институтом за психологију, Институтом за педагошка истраживања и Педагошким друштвом Србије, са одговарајућим здравственим установама, пре свега са Домом здравља општине Стари град, Институтом за ментално здравље и сл., са организацијом Црвеног крста Стари град, са другим средњим школама на територији наше општине, града и Републици Србији, као и са одговарајућим високошколским и научним установама. Наставићемо сарадњу и са припадницима ПУ Београд (одељења за превенцију наркоманије, за борбу против високотехнолошког криминала, за безбедност учесника у саобраћају, и др.) који су држали веома занимљиве и посећене трибине у нашој школи за ученике и родитеље.

Посебно ће се неговати сарадња са Канцеларијом за младе општине Стари град, а наши ученици ће се укључивати у различите програме које подржава ова организација (нпр. радионице професионалне оријентације, школа новинарства, и др.), затим сарадња са Студентским културним центром (трибине за средњошколце, представљања различитих факултета за матуранте и сл.), сарадња са Дечијим културним центром (предавања, радионице и трибине за средњошколце, пројекције документарних филмова за средњошколце и сл.), сарадња са Домом омладине Београда (предавања, трибине, радионице за средњошколце), Центар за развој науке и др.

20.0 САДРЖАЈ И НАЧИН ПОЛАГАЊА ЗАВРШНОГ ИСПИТА

Завршни испит полаже ученик (редовни и ванредни) на крају стицања образовања III степена стручне спреме, који је позитивно оцењен из свих предмета предвиђених планом и програмом образовања за одређени образовни профил и подручје рада.

Завршним испитом проверава се општа припремљеност ученика за самостално обављање послова и радних задатака утврђених занимања у оквиру одабраног образовног профила.

Ученик може да полаже завршни испит у школи или у предузећу где је обављао практичну наставу.

Завршни испит се састоји из:

1. практичног рада и
2. усмене провере знања.

1. ПРАКТИЧНИ РАД

Садржај практичног рада утврђује се планом и програмом образовања за сваки образовни профил.

Задаци за практични рад треба да буду јасно формулисани, примерени захтевима образовног профила и времену за извршење.

Задатке за практични рад за сваки образовни профил, начин и место израде, као и потребно време утврђује наставничко веће школе на предлог стручног актива. За сваки образовни профил број задатака треба да буде за 10 одсто већи од броја кандидата за полагање завршног испита.

Списак утврђених задатака објављује се на огласној табли или доставља на увид ученицима на други погодан начин почетком другог полугодишта за текућу школску годину.

Ученик обавља практични рад у присуству чланова испитне комисије.

Пре израде практичног рада ученик треба да изради писану припрему или план рада за извођење практичног задатка. Писана припрема треба да садржи: задатак, фазе, радне операције и њихов редослед, методе и поступке, средства рада, материјале, коришћену литературу.

2. УСМЕНА ПРОВЕРА ЗНАЊА

Током усмене провере знања ученик даје потребна објашњења о начину израде, редоследу радних поступака, коришћењу алата и прибора за рад, утрошеном материјалу, као и одговоре на друга питања чланова комисије која су од значаја за успешан професионални рад а утврђена су садржајем завршног испита.

За вредновање резултата завршног испита треба имати у виду нарочито:

- општу припремљеност кандидата да самостално примењује стечена знања, умења и вештине;
- какву је способност, спретност, уредност и радну дисциплину показао;
- у којој мери је показао смисао за рационалну организацију посла, примену одређених поступака и метода, употребу одговарајућег алата, прибора и материјала (и пригодну литературу);

- какве је резултате рада остварио и за које време.

Успех ученика на завршном испиту оцењује се једном бројчаном оценом.

Завршни испит ученик полаже у јунском и августовском испитном року.

Ученик који не положи завршни испит у јунском испитном року упућује се да га понови у августовском испитном року.

Ученик који у јунском испитном року полаже (разредне) поправни испит, завршни испит може да полаже у августовском испитном року.

Ако ученик не положи завршни испит у августовском року, може да га полаже као ванредни ученик у роковима које утврђује школа, у складу са Законом.

Ученик који намерава да полаже завршни испит дужан је да школи поднесе писану пријаву за полагање, сведочанства о свим завршеним разредима и извод из матичне књиге рођених. Рок за подношење одређује школа.

Ученик који је уредно пријавио испит али из оправданих разлога био спречен да га полаже, испитни одбор може одобрити термин за полагање ван утврђених рокова.

Ако ученик у току испита одустане од полагања, сматра се да испит није положио.

Завршни испит спроводи комисија од три члана: председник, испитивач и стални члан. Председник и испитивач, наставник практичне наставе или технолог треба да буду именовани из наставничког колектива а стални члан може да буде стручњак за одговарајућу област из предузећа или установе. У свакој комисији најмање два члана морају да буду стручњаци за одговарајућу област или делатност у оквиру подручја рада за утврђене образовне профиле. За испитивача именује се наставник практичне наставе.

Организацију завршног испита, координацију и праћење рада обавља испитни одбор који чине сви чланови испитних комисија и чији је председник, по правилу, директор школе. Испитни одбор се именује за једну школску годину. Чланове испитног одбора именује наставничко веће као и секретара (секретаре) који прави распоред полагања и води неопходну документацију о полагању и кандидатима.

Ближе одредбе о раду испитног одбора, секретара испитног одбора и комисија утврђује школа.

О току и резултатима завршног испита води се у школама посебна документација:

- записник испитне комисије садржи идентификационе податке о ученику, назив практичног рада, запажања са усмене провере знања и оцену завршног испита, као и потписе свих чланова комисије;

- књига завршног испита садржи идентификационе податке о свим ученицима по образовним профилима, називе практичног рада, оцене утврђене на завршном испиту и потписе кандидата да су примили диплому, као и потписе задужених лица у школи који одговарају за тачност унетих података.

Министарство просвете Републике Србије може за јунски испитни рок да именује свог представника који ће пратити остваривање завршног испита у школама. Представници могу да буду истакнути стручњаци из предузећа - установа, са виших школа и факултета или просветни саветници за одговарајућа подручја рада.

САДРЖАЈ И НАЧИН ПОЛАГАЊА МАТУРСКОГ ИСПИТА У СТРУЧНОЈ И УМЕТНИЧКОЈ ШКОЛИ

Матурски испит полажу ученици (редовни и ванредни) на крају стицања четворогодишњег образовања, који су позитивно оцењени из свих предмета предвиђених наставним планом и програмом за одређени образовни профил и подручје рада.

Матурским испитом у стручној и уметничкој школи утврђује се зрелост и оспособљеност ученика за укључивање у рад и обављање послова занимања обухваћених образовним профилом, као и за наставак школовања.

Садржај матурског испита

Матурски испит састоји се из два дела:

- заједничког за све образовне профиле и сва подручја рада, и
- посебног за сваки образовни профил у оквиру одређеног подручја рада.

У оквиру заједничког дела ученици полажу: српски језик и књижевност/матерњи језик и књижевност за ученике који су наставу имали на језику народности (у даљем тексту: матерњи језик и књижевност*).

Посебни део матурског испита обухвата:

1) матурски практични рад са усменом одбраном рада,

2) усмени испит из изборног предмета.

_____

*) Под матерњим језиком подразумевају следећи језици: српски, албански, турски, бугарски, мађарски, русински, румунски, словачки.

Заједнички део матурског испита

Матерњи језик и књижевност полаже се писмено, према четворогодишњем програму који је ученик завршио.

Испитни одбор школе утврђује четири теме из оријентационог списка на предлог стручног актива, непосредно пре почетка полагања (Изборне теме чува, до почетка испита, директор школе). Ученик бира једну тему за испит.

Посебан део матурског испита

1) Матурски практичан рад са усменом одбраном рада

Практичан рад обухвата израду конкретног задатка или обављање конкретног посла, чиме ученик треба да покаже колико је оспособљен за укључивање у рад.

Задаци или теме за практични рад дефинишу се наставним планом и програмом за сваки образовни профил из садржаја једног или више стручних предмета, односно из једне области.

Задаци треба да буду јасно формулисани и да обухвате кључне садржаје и захтеве чија је реализација од посебног значаја за стручну оспособљеност ученика.

Ученик се слободно опредељује за један од предмета или област из одговарајућег наставног плана и програма.

Задатке за практични рад и време за израду утврђује наставничко веће школе на предлог стручног актива. За сваки образовни профил број задатака треба да буде за 10% већи од броја кандидата.

Списак утврђених задатака објављује се на огласној табли или доставља ученицима на увид на други погодан начин почетком другог полугодишта за текућу школску годину.

Време и начин извлачења конкретног практичног задатка утврђује се посебним правилницима за сваку врсту школе зависно од природе задатака, времена и услова потребних за њихово извођење (у оквиру годишњег програма рада).

Практичан рад ученик ради у школи или у одговарајућем предузећу, односно установи где је обављао вежбе или практичну наставу.

У току израде практичног рада наставник је дужан да организује и прати рад ученика пружајући потребну помоћ консултацијама, коректурама, саветима и упућивањем на одговарајућу стручну литературу.

Практичан рад се оцењује бројчаном оценом.

Током усмене одбране рада, ученик брани практични матурски рад, даје потребна објашњења о концепцији и начину израде, методама, поступцима и фазама реализације, о графичким и конструкционим решењима или другим подацима и елементима специфичним за одређени образовни профил и подручје рада, као и одговоре на друга питања која су од посебног значаја за успешан професионални рад, а утврђена су садржајем матурског испита.

Израдом практичног рада и усменом одбраном рада ученик треба да покаже у коликој је мери оспособљен да стечена знања, умења и вештине примењује у самосталном обављању одређених послова одговарајућих занимања, односно колико је оспособљен за укључивање у рад.

2) Усмени испит из изборног предмета

За сваки образовни профил наставним планом и програмом утврђује се списак изборних предмета чији су садржаји од посебног значаја за даље образовање или професионални рад.

Ученик се слободно опредељује за један са листе утврђених изборних предмета и тај испит полаже само усмено.

* * *

Ученик је положио матурски испит ако је из заједничког и посебног дела испита добио позитивну оцену.

Општи успех на матурском испиту исказује се једном оценом као аритметичка средња вредност оцена добијених на појединим деловима

испита у складу са Законом о средњој школи ("Службени гласник Републике Србије", број 50/92).

Ученик има право да полаже матурски испит по редовном поступку у два испитна рока: јунском и августовском.

Ученик који је на матурском испиту добио једну или две недовољне оцене полаже поправни испит, односно поправне испите. То се односи и на практичан рад. Ако је ученик добио негативну оцену на практичном раду, извлачи нови задатак и понавља поступак израде и одбране рада. Ако ученик не положи поправни испит, односно поправне испите упућује се на поновно полагање поправног, односно поправних испита као ванредан ученик у роковима утврђеним општим актом школе.

Ученик није положио матурски испит ако одустане у току полагања или ако добије три недовољне оцене.

Кандидат који намерава да полаже матурски испит дужан је да школи поднесе писану пријаву за полагање, сведочанства о свим завршеним разредима и извод из матичне књиге рођених. Рок за пријављивање испита одређује школа.

Кандидату који је уредно пријавио испит, али је из оправданих разлога био спречен да га полаже, испитни одбор може одобрити термин за полагање ван утврђених рокова.

Матурски испит спроводе комисије за поједине предмете и комисије за практични рад. Свака комисија има три члана: председник, испитивач и стални члан. Чланови испитне комисије су, по правилу, наставници из школе, а за усмену одбрану рада један члан може да буде стручњак за одговарајуће подручје рада из предузећа, односно установе где је ученик обављао вежбе или практичну наставу. Испитивач је предметни наставник, стручњак за одређени наставни предмет или област. Најмање два члана комисије треба да буду стручњаци за одговарајући предмет или област.

Организацију матурског испита, координацију и праћење рад испитних комисија обавља испитни одбор.

Испитни одбор чине: председник испитног одбора, сви чланови испитних комисија и секретар одбора.

Чланове испитног одбора именује директор за једну школску годину.

Секретар одбора прави распоред полагања и води неопходну евиденцију и документацију о полагању и кандидатима.

Школа ближе уређује рад испитног одбора, секретара испитног одбора и комисија.

О току и резултатима матурског испита води се у школи посебна евиденција и документација.

- записник испитне комисије садржи идентификационе податке о ученику, називе и оцене из предмета, назив практичног рада, запажање са усмене одбране практичног рада и општи успех на матурском испиту, као и потписе свих чланова комисије;

- књига матурског испита садржи идентификационе податке о свим ученицима по образовним профилима, називе и оцене из предмета,

називе и оцене из практичног рада, општи успех на испиту, потписе кандидата да су примили дипломе, као и потписе задужених лица у школи који одговарају за тачност унетих података.

21.0 ДРУГА ПИТАЊА ОД ЗНАЧАЈА ЗА ОСТВАРИВАЊЕ ШКОЛСКОГ ПРОГРАМА

Интегрални текст: **П Р А В И Л Н И К**
О ВРСТИ СТРУЧНЕ СПРЕМЕ НАСТАВНИКА, СТРУЧНИХ САРАДНИКА И ПОМОЋНИХ НАСТАВНИКА[8] У СТРУЧНИМ ШКОЛАМА

Члан 1.

Овим правилником прописује се врста стручне спреме наставника, стручних сарадника и помоћних наставника[8] за образовање у трајању од две године и за средње образовање у трајању од три, односно четири године у стручним школама.[2]

Члан 2.

Наставу и друге облике образовно васпитног рада из општеобразовних предмета може да изводи за:

1. Српски језик и књижевност[1]:

---

[*] Правилник о врсти стручне спреме наставника, стручних сарадника и сарадника у настави објављен је у "Просветном гласнику" број 5/91.

[1] Правилник о изменама и допунама Правилника о врсти стручне спреме наставника, стручних сарадника и сарадника у настави у стручним школама ("Просветни гласник", број 1/92)

[2] Правилник о изменама и допунама Правилника о врсти стручне спреме наставника, стручних сарадника и сарадника у настави у стручним школама ("Просветни гласник", број 21/93)

[3] Правилник о изменама и допунама Правилника о врсти стручне спреме наставника, стручних сарадника и сарадника у настави у стручним школама ("Просветни гласник", број 3/94)

[4] Правилник о изменама и допунама Правилника о врсти стручне спреме наставника, стручних сарадника и сарадника у настави у стручним школама ("Просветни гласник", број 7/96)

[5] Правилник о изменама и допунама Правилника о врсти стручне спреме наставника, стручних сарадника и сарадника у настави у стручним школама ("Просветни гласник", број 7/98)

[6] Правилник о изменама и допунама Правилника о врсти стручне спреме наставника, стручних сарадника и сарадника у настави у стручним школама ("Просветни гласник", број 3/99)

[7] Правилник о изменама и допунама Правилника о врсти стручне спреме наставника, стручних сарадника и сарадника у настави у стручним школама ("Просветни гласник", број 6/01)

[8] Правилник о допуни Правилника о врсти стручне спреме наставника, стручних сарадника и сарадника у настави у стручним школама ("Просветни гласник", број 3/03)

– професор, односно дипломирани филолог за спрскохрватски језик и југословенску књижевност;
– професор, односно дипломирани филолог за југословенску књижевност и српскохрватски језик;
– професор, односно дипломирани филолог за југословенску књижевност и општу књижевност;
– професор југословенске књижевности са страним језиком;
– професор српског језика и књижевности;[4]
– професор српске књижевности и језика;[4]
– професор српске књижевности и језика са општом књижевношћу;[4]
– дипломирани филолог за књижевност и српски језик;[9]
– дипломирани филолог за српски језик и књижевност;[9]
– дипломирани филолог српског језика са јужнословенским језицима;[11]
– професор југословенске књижевности и српског језика.[15]

У школама у којима се образовно - васпитни рад обавља на језику народности:
– професор српскохрватског језика и југословенске књижевности;
– професор српског језика и књижевности у одељењима за националне мањине.[15]

9. Енглески језик:
– професор, односно дипломирани филолог за енглески језик и књижевност.

10. Француски језик:
– професор, односно дипломирани филолог за француски језик и књижевност.

11. Руски језик:
– професор, односно дипломирани филолог за руски језик и књижевност.

---

[9] Правилник о изменама и допунама Правилника о врсти стручне спреме наставника, стручних сарадника и помоћних наставника у стручним школама ("Просветни гласник", број 8/03)
[10] Правилник о изменама и допунама Правилника о врсти стручне спреме наставника, стручних сарадника и помоћних наставника у стручним школама ("Просветни гласник", број 11/04)
[11] Правилник о изменама и допунама Правилника о врсти стручне спреме наставника, стручних сарадника и помоћних наставника у стручним школама ("Просветни гласник", број 5/05)
[12] Правилник о изменама и допунама Правилника о врсти стручне спреме наставника, стручних сарадника и помоћних наставника у стручним школама ("Просветни гласник", број 6/05)
[13] Правилник о изменама и допунама Правилника о врсти стручне спреме наставника, стручних сарадника и помоћних наставника у стручним школама ("Просветни гласник", број 2/07)
[14] Правилник о допуни Правилника о врсти стручне спреме наставника, стручних сарадника и помоћних наставника у стручним школама ("Просветни гласник", број 4/07)
[15] Правилник о допуни Правилника о врсти стручне спреме наставника, стручних сарадника и помоћних наставника у стручним школама ("Просветни гласник", број 7/08)
[16] Правилник о допуни Правилника о врсти стручне спреме наставника, стручних сарадника и помоћних наставника у стручним школама ("Просветни гласник", број 11/08)

12. Немачки језик:

– професор, односно дипломирани филолог за немачки језик и књижевност.

13. Историја

Историја са историјом културе и цивилизације:[15]

– професор историје;
– дипломирани историчар;
– професор историје – географије.[4]

14. Устав и права грађана:

– дипломирани правник;
– професор социологије, односно дипломирани социолог;[1]
– дипломирани политиколог, наставни смер;[1]
– дипломирани политиколог, смер међународно-политички.[11]

15. Социологија:

– професор социологије, односно дипломирани социолог;[1]
– професор филозофије и социологије;[1]
– дипломирани политиколог, наставни смер;[1]
– дипломирани политиколог за друштвено-политичке односе.[9]

Наставу и друге облике образовно-васпитног рада из предмета Социологија може да изводи и:

– професор социологије и филозофије;
– професор марксизма.

16. Филозофија:

– професор филозофије;
– дипломирани филозоф.

Наставу и друге облике образовно-васпитног рада из предмета Филозофија може да изводи и:

– професор филозофије и социологије.

17. Географија:

– професор географије;
– дипломирани географ;
– професор историје – географије;[4]
– дипломирани географ – просторни планер.[11]

18. Биологија:

– професор биологије;
– дипломирани молекуларни биолог и физиолог;
– дипломирани биолог;
– професор биологије – хемије;[4]
– дипломирани професор биологије и хемије;[9]

– дипломирани биолог за екологију и заштиту животне средине;[9]
– дипломирани биолог, смер заштита животне средине;[9]
– дипломирани биолог – еколог.[11]

19. Математика:

– професор математике;
– дипломирани математичар;
– дипломирани математичар за теоријску математику и примене;[5]
– дипломирани математичар за рачунарство и информатику;[5]
– дипломирани математичар – информатичар;[6]
– дипломирани математичар – математика финансија;[9]
– дипломирани математичар – астроном.

20. Физика:

– професор физике;
– дипломирани физичар;
– дипломирани астрофизичар;
– професор физике – хемије;[4]
– дипломирани инжењер физике, смер индустријска физика;[9]
– дипломирани физичар за општу физику;[5]
– дипломирани физичар за примењену физику;[5]
– дипломирани физичар-информатичар;[5]
– професор физике за средњу школу;[11]
– дипломирани физичар за теоријску и експерименталну физику;[11]
– дипломирани физичар – истраживач;[11]
– дипломирани физичар за примењену физику и информатику.[11]

Наставу и друге облике образовно-васпитног рада из предмета Физика може да изводи и:

– професор физике и хемије за основну школу;[12]
– дипломирани професор физике и хемије за основну школу;[12]
– дипломирани физико-хемичар;
– дипломирани инжењер електротехнике, смер техничка физика;[11]
– дипломирани астроном, астрофизички смер;[2]
– дипломирани астроном, смер астрофизика.[13]

21. Хемија:

– професор хемије;
– дипломирани хемичар;
– професор биологије – хемије;[4]
– професор физике – хемије;[4]
– дипломирани инжењер хемије аналитички смер;[4]
– дипломирани инжењер хемије, биоорганског смер;[4]
– дипломирани хемичар опште хемије;[6]
– дипломирани хемичар за истраживање и развој;[6]
– дипломирани хемичар, смер хемијско инжењерство.[6]

22. Рачунарство и информатика:[15]

– професор информатике, односно дипломирани информатичар;

– професор математике, односно дипломирани математичар, смер рачунарство и информатика;

– дипломирани инжењер електротехнике, сви смерови, односно одсеци;

– дипломирани инжењер електронике, сви смерови, односно одсеци;

– дипломирани инжењер за информационе системе, односно дипломирани инжењер организације за информационе системе или дипломирани инжењер организационих наука, одсеци за информационе системе, информационе системе и технологије;

– дипломирани инжењер информатике, односно дипломирани инжењер рачунарства;

– дипломирани економист, смерови: кибернетско-организациони, економска статистика и информатика, економска статистика и кибернетика, статистика и информатикаили статистика, информатика и квантна економија;

– професор технике и информатике.

Наставу и друге облике образовно-васпитног рада из предмета Рачунарство и информатика може да изводи и лице са завршеним факултетом које је у току студија савладало програм рачунарства и информатике у трајању од најмање четири семестра.

Испуњеност услова из става 2. ове тачке утврђује Министарство просвете, на основу наставног плана и програма студија.

23. Музичка уметност:

– академски музичар;

– дипломирани музичар, сви смерови;[1]

– дипломирани музиколог;[11]

– дипломирани музички педагог;[11]

– професор солфеђа и музичке културе;[11]

– професор музичке културе;[11]

– дипломирани етномузиколог.[13]

24. Ликовна култура:[15]

– професор ликовних уметности;

– дипломирани сликар – професор ликовне културе;

– академски сликар – ликовни педагог;

– дипломирани вајар – професор ликовне културе;

– академски вајар – ликовни педагог;

– дипломирани графички дизајнер – професор ликовне културе;

– академски графичар – ликовни педагог;

– дипломирани графичар – професор ликовне културе;
– дипломирани уметник фотографије – професор ликовне културе;
– дипломирани уметник нових ликовних медија – професор ликовне културе;
– дипломирани графичар визуелних комуникација – професор ликовне културе;
– професор или дипломирани историчар уметности;
– дипломирани сликар;
– дипломирани вајар;
– дипломирани графичар;
– дипломирани графички дизајнер;
– дипломирани архитекта унутрашње архитектуре;
– дипломирани сликар зидног сликарства;
– лице са завршеним факултетом примењених уметности;
– лице са завршеним факултетом ликовних уметности.

25. Физичко и здравствено васпитање:
– професор физичког васпитања;
– дипломирани педагог физичке културе;
– професор физичке културе;[11]
– професор физичког васпитања – дипломирани тренер са назнаком спортске гране;[13]
– професор физичког васпитања – дипломирани организатор спортске рекреације;[13]
– професор физичког васпитања – дипломирани кинезитерапеут.[13]

26. (брисана)[4]

27. Екологија и заштита животне средине:[11]
– професор екологије и заштите животне средине;
– дипломирани еколог животне средине;
– дипломирани биолог за екологију и заштиту животне средине;
– дипломирани биолог – еколог;
– дипломирани биолог, смер заштита животне средине;
– професор биологије;
– дипломирани биолог
– дипломирани професор биологије и хемије;
– дипломирани молекуларни биолог и физиолог;
– дипломирани инжењер шумарства за пејзажну архитектуру.

28.[2] Уређење друштва:
– дипломирани правник;
– професор социологије, односно дипломирани социолог;
– дипломирани политиколог, наставни смер;
– дипломирани политиколог, смер међународно политички.[11]

29.[8]Верска настава:

а) Православни катихизис (веронаука):

– лице које је завршило богословски факултет;

– лице које је завршило духовну академију;

– лице са завршеним факултетом које је оспособљено за извођење верске наставе.

30. Грађанско васпитање:[10]

– лице које испуњава услове за наставника одговарајуће стручне школе;

– лице које испуњава услове за стручног сарадника стручне школе – школског педагога или школског психолога,односно андрагога;[15]

– дипломирани етнолог;[13]

– етнолог - антрополог;[13]

– професор одбране и заштите.[15]

Наведена лица могу да изводе наставу, ако су похађала један или више од следећих програма: Обука за наставника грађанског васпитања; Интерактивна обука/тимски рад; Ни црно ни бело; Умеће одрастања; Умеће комуникације; Активна настава/учење; Едукација за ненасиље; Речи су прозори или зидови; Чувари осмеха; Учионица добре воље; Култура критичког мишљења; Буквар дечјих права; Дебатни клуб; Безбедно дете; Злостављање и занемаривање деце; Здраво да сте.

Послове стручног сарадника којима се доприноси остваривању образовно-васпитног рада може да обавља:

1. Школски педагог:

– дипломирани педагог;

– професор педагогије;

– дипломирани школски психолог - педагог.

2. Школски психолог:

– дипломирани психолог;

– дипломирани школски психолог-педагог;

– дипломирани психолог, смер школско-клинички;

– професор психологије.

3. Социјални радник:

– дипломирани социјални радник.

Послове стручног сарадника из тачке 3. овог члана може да обавља и:

– дипломирани социолог, односно професор социологије.

4. Здравствени радник:

– доктор медицине;

– доктор стоматологије.

5. Библиотекар:[4]

– професор језика и књижевности, односно књижевности и језика, смер за библиотекарство;[13]

– дипломирани библиотекар - информатичар;
– професор, односно дипломирани филолог за општу књижевност и теорију књижевности;
– лице које испуња услове за наставника стручне школе, односно стручног сарадника - школског педагога или школског психолога;
– професор народне одбране;
– професор, односно дипломирани филолог за италијански језик и књижевност;
– професор, односно дипломирани филолог за шпански језик и књижевност.

6. Андрагог:[15]

– дипломирани андрагог.

У подручју рада **Електротехника** наставу и друге облике образовно-васпитног рада из стручних предмета може да изводи:

1. Основе електротехнике
Електрична мерења
Електроника
Електроника I
Електроника и материјали[15]
Примена рачунара у електротехници
Елементи аутоматизације
Мерења у аутоматици
Системи аутоматског управљања
Мерења на возилима
Системи аутоматског управљања у СС техници
Основе аутоматског управљања
Станични сигнално-сигурносни уређаји
Пружни сигнално-сигурносни уређаји
Друмски СС уређаји
Информациони системи на железници:

– дипломирани инжењер електротехнике;
– дипломирани електротехнички инжењер;[16]
– дипломирани инжењер електронике;
– професор електротехнике.

2.Техничко цртање
Техничко цртање са нацртном геометријом:

– дипломирани инжењер електротехнике;
– дипломирани електротехнички инжењер;[16]
– дипломирани инжењер електронике;
– дипломирани инжењер машинства;
– професор електротехнике;
– дипломирани инжењер саобраћаја;

– професор машинства;
– професор механике;
– дипломирани инжењер заштите на раду;
– дипломирани инжењер производног менаџмента.[13]

3. Електротехнички материјали
Технички материјали:
– дипломирани инжењер електротехнике;
– дипломирани електротехнички инжењер;[16]
– дипломирани инжењер електронике;
– професор електротехнике;
– дипломирани инжењер технологије, сви смерови осим текстилног и прехрамбеног.

4. Електроника II
Дигитална електроника
Мерења у електроници
Микропроцесори са елементима програмирања
Рачунари и програмирање
Рачунари
Рачунарске мреже
Рачунари у системима управљања
Електронски медицински уређаји
Дигитални електронски системи ваздухоплова
Рачунарске мреже и комуникације[15]
Програмабилни логички контролери
Микроконтролери:
– дипломирани инжењер електротехнике, сви смерови осим енергетског;
– дипломирани електротехнички инжењер, смер електронски; 16 - дипломирани инжењер електронике, сви смерови осим индустријске енергетике;
– дипломирани инжењер рачунарства.[15]

5. Енергетска електроника:
– дипломирани инжењер електротехнике, сви смерови енергетског одсека;
– дипломирани инжењер електронике, смер индустријске енергетике;
– професор електротехнике, смер јаке струје;
– дипломирани инжењер електротехнике, смерови електронике и аутоматике;
– дипломирани инжењер електронике, смерови електронике и аутоматике.

6. Мерења у електроенергетици
Електричне машине

Електричне машине са технологијом израде
Електричне машине на возилима
Електрична опрема
Електромоторни погон
Електричне инсталације јаке струје
Електрични апарати и уређаји
Електричне мреже и постројења
Електричне мреже
Електрична постројења
Електричне инсталације и осветљење
Електричне инсталације и уређаји на возилима
Електричне инсталације
Електроенергетика
Стабилна постројења електровуче
Електричне машине са регулацијом електромоторног погона
Електричне машине са испитивањем
Електрични погон дизалица и лифтова
Електрична вуча
Електрично покретање
Управљање електромоторним погоном
Електрични системи паљења и убризгавања
Производња и пренос електричне енергије
Електротермички уређаји:

– дипломирани инжењер електротехнике, сви смерови енергетског одсека;
– дипломирани инжењер електронике, смер индустријске енергетике;
– професор електротехнике, смер јаке струје.

7. Основе телекомуникација
Електрична мерења у телекомуникацијама
Телекомуникациона мерења:

– дипломирани инжењер електротехнике, сви смерови осим енергетског;[15]
– дипломирани електротехнички инжењер, смер електронски;[16]
– дипломирани инжењер електронике, сви смерови осим индустријске енергетике.[15]

8. Економика и организација предузећа:

– дипломирани економист;
– дипломирани инжењер организације рада.

9. Основе машинства:

– дипломирани инжењер машинства;
– професор машинства.

10. Мотори СУС и моторна возила:

– дипломирани инжењер машинства, смер мотора и моторних возила;
– дипломирани инжењер машинства, смер производни;
– дипломирани инжењер машинства, смер за машинске конструкције и механизацију;
– дипломирани инжењер саобраћаја за друмски и градски саобраћај.

11. Расхладни уређаји:

– дипломирани инжењер електротехнике, сви смерови енергетског одсека;
– дипломирани инжењер електронике, смер индустријске енергетике;
– професор електротехнике, смер јаке струје;
– дипломирани инжењер машинства, смер за термотехнику.

12.Кабловске и ваздушне ТК линије
Кабловске и ваздушне ТК мреже и инсталације
Телекомуникационе инсталације
Телекомуникациони системи
Кориснички програми за електронска кола
Високофреквенцијска електроника
Телекомуникациони водови и пренос
Теорија телекомуникација
Електронски појачавачи
Дигиталне телекомуникације
Комутациона техника[15]
Телекомуникационе мреже и терминали
Основе технике дигиталног преноса
Телекомуникациони водови
Системи преноса
Комутациони системи
Основе ТВ технике
Аудиотехника
Радиопријемници
Радиопредајници
Видео уређаји:

– дипломирани инжењер електротехнике, смерови електронике и телекомуникација;
– дипломирани инжењер електронике, смерови електронике и телекомуникација.

13. Програмирање
Основе програмирања:[15]

– дипломирани инжењер електротехнике, сви смерови осим енергетског;
– дипломирани инжењер електронике, сви смерови осим индустријске енергетике;

– дипломирани математичар, смерови: програмерски, рачунарства и информатике;

– професор информатике;

– дипломирани инжењер за информационе системе, односно дипломирани инжењер организације за информационе системе или диплпло-мирани инжењер организационих наука, одсеци за информационе системе, информационе системе и технологије;[15]

– дипломирани инжењер рачунарства.[15]

14. Технологија производње конектора и прикључака:

– дипломирани инжењер електротехнике, сви смерови енергетског одсека;

– дипломирани инжењер електронике, смер индустријске енергетике;

– дипломирани инжењер машинства, смер производни;

– дипломирани инжењер металургије.

15. Технологија кабловске производње
Кабловске машине:

– дипломирани инжењер електротехнике;

– дипломирани инжењер електронике;

– дипломирани инжењер машинства, смер производни;

– дипломирани инжењер металургије.

16. Познавање ваздухопловства:

– дипломирани инжењер машинства, смер ваздухопловства;

– дипломирани инжењер саобраћаја, смер ваздухопловни.

17. Системи ваздухопловства
Ваздухопловни прописи и системи одржавања:

– дипломирани инжењер електротехнике;

– дипломирани инжењер електронике;

– дипломирани инжењер машинства.

18. Ваздухопловне погонске групе:

– дипломирани инжењер машинства за аерокосмотехнику;

– дипломирани инжењер саобраћаја, смер ваздухопловни.

19. Материјали и елементи ваздухоплова:

– дипломирани инжењер машинства;

– дипломирани инжењер саобраћаја, смер ваздухопловни.

20. Основе саобраћајне психологије у ваздухопловству:

– дипломирани психолог.

21. Практична настава:

За све образовне профиле четворогодишњег образовања у I разреду:

– дипломирани инжењер електротехнике;
– дипломирани електротехнички инжењер;[16]
– дипломирани инжењер електронике;
– професор електротехнике;
– инжењер електротехнике;
– инжењер електронике;
– виши стручни радник електротехничке струке;
– наставник практичне наставе електротехничке струке;
– пети степен стручне спреме електротехничке струке;
– дипломирани инжењер производног менаџмента.[13]

21.1. Практична настава:

За све образовне профиле трогодишњег образовања у I разреду:

а) за ~~машинску и~~електро праксу:

– дипломирани инжењер електротехнике;
– дипломирани електротехнички инжењер;[16]
– дипломирани инжењер електронике;
– професор електротехнике;
– инжењер електротехнике;
– инжењер електронике;
– виши стручни радник електротехничке струке;
– наставник практичне наставе електротехничке струке;
– пети степен стручне спреме електротехничке струке;
– дипломирани инжењер производног менаџмента.[13]

б) за машинску праксу:

– дипломирани инжењер машинства;
– професор машинства;
– инжењер машинства;
– виши стручни радник машинске струке;
– наставник практичне наставе машинске струке;
– пети степен стручне спреме – металски радник.

21.2. Практична настава

За образовне профиле: електроинсталатер, електромонтер мрежа и постројења, електромеханичар за машине и опрему, електромеханичар за термичке и расхладне уређаје, аутоелектричар, електротехничар енергетике, електротехничар електромоторних погона, електротехничар за термичке, расхладне уређаје и електротехничар процесног управљања:

– дипломирани инжењер електротехнике, сви смерови енергетског одсека;
– дипломирани инжењер електронике, смер индустријске енергетике;

– професор електротехнике, смер јаке струје;
– дипломирани инжењер производног менаџмента;[16]
– електротехнички инжењер железничке струке – енергетског смера;[15]
– инжењер електротехнике, смер енергетски;
– виши стручни радник електротехничке струке, смер енергетски;
– пети степен стручне спреме енергетског смера;
– наставник практичне наставе електро струке;[13]
– инжењер електротехнике за аутоматику.[13]

21.3. Практична настава

За образовне профил израђивач каблова и прикључака:

– инжењер машинства, смер производни;
– инжењер машинства, смер процесног машинства;
– инжењер електротехнике, смер енергетски;
– дипломирани инжењер производног менаџмента;[16]
– виши стручни радник, смер металски;
– виши стручни радник, смер металуршки;
– виши стручни радник, смер електроенергетски;
– пети степен стручне спреме – електроенергетичар и израђивач каблова и прикључака.

21.4. Практична настава

За образовне профиле: електротехничар радио и видео технике и електротехничар електронике:

– дипломирани инжењер електротехнике, смерови електронике и телекомуникација;
– дипломирани инжењер електронике, смерови електронике и телекомуникација;
– дипломирани електротехнички инжењер, смер електронски;[16]
– дипломирани инжењер производног менаџмента;[16]
инжењер електротехнике, смерови електронике и телекомуника-ција;
– инжењер електронике, смерови електронике и телекомуникација;
– виши стручни радник електротехничке струке, смер електронике и телекомуникација.

21.5. Практична настава

За образовне профиле: помоћник монтера телекомуникационих мрежа, монтер телекомуникационих мрежа, електротехничар телекомуникација:

– дипломирани инжењер електротехнике, смерови електронике и телекомуникација;
– дипломирани електротехнички инжењер, смер електронски;[16]
– дипломирани инжењер електронике, смер телекомуникација;
– инжењер електротехнике, смерови електронике и телекомуни-кација;

– виши стручни радник електротехничке струке, смер електрони-ке и телекомуникација;

– електротехничар специјалиста за телекомуникационе мреже;

– електротехничар специјалиста за комутационе уређаје;

– дипломирани инжењер производног менаџмента.[13]

21.6. Практична настава

За образовне профиле: електротехничар аутоматике, електротехничар рачунара, електротехничар СС постројења:

– дипломирани инжењер електротехнике, сви смерови осим енергетског;

– дипломирани инжењер електронике, сви смерови осим индустријске енергетике;

– дипломирани електротехнички инжењер, смер електронски;[16]

– дипломирани инжењер производног менаџмента;[16]

– инжењер електротехнике, сви смерови осим енергетског;

– виши стручни радник електротехничке струке, сви смерови осим енергетског.

21.7. Практична настава

За образовни профил авиоелектротехничар:

– дипломирани инжењер електротехнике;

– дипломирани инжењер електронике;

– инжењер електротехнике;

– инжењер електронике;

– виши стручни радник електротехничке струке;

– електротехничар - специјалиста за електронске системе и уређаје ваздухоплова.

Лице из подтач. 21.2. до 21.7. треба да је стекло и најмање трогодишње или четворогодишње образовање за одговарајући образовни профил или најмање три године радног искуства на пословима одговарајућег образовног профила ван образовне установе.

22. Помоћни наставник:

За све образовне профиле, смер енергетски:

– инжењер електротехнике, смер енергетски;

– специјалистички образовни профили (пети степен стручне спреме) електроенергетичар;

– образовни профили четворогодишњег образовања (четврти степен стручне спреме), смер енергетски.

23. Помоћни наставник:

За све образовне профиле, смер електронике:

– ижењер електротехнике, смер електронике и телекомуникација;

– ижењер електротехнике, смерови: електроника, телекомуникације, аутоматика, рачунарски;

– лице са стеченим одговарајућим специјалистичким образовањем у подручју рада електротехника, област електроника;

– лице са стеченим одговарајућим средњим образовањем у четворогодишњем трајању, односно четврти степен стручне спреме, у подручју рада електротехника, област електроника.

Наставу и друге облике образовно-васпитног рада из стручних предмета за образовни профил **електротехничар мултимедија** може да изводи:

1. Основе електротехнике, Електрична мерења, Електроника, Примена рачунара у електротехници:
- дипломирани инжењер електротехнике;
- дипломирани инжењер електронике;
- професор електротехнике.

2. Техничко цртање са нацртном геометријом:
- дипломирани инжењер електротехнике;
- дипломирани инжењер електронике;
- професор електротехнике;
- дипломирани инжењер машинства;
- дипломирани инжењер саобраћаја;
- професор машинства;
- професор механике;
- дипломирани инжењер заштите на раду.

3. Информационо-комуникационе технологије:
- дипломирани инжењер електротехнике, смерови: електроника, телекомуникације, аутоматика и рачунарска техника и информатика;
- дипломирани инжењер електронике, смерови: електроника, телекомуникације, аутоматика, рачунарска техника и информатика и примењена електроника и процесна аутоматика.

4. Дигитални уређаји и рачунари, Мултимедијални сервиси, Увод у технике мултимедија:
- дипломирани инжењер електротехнике, сви смерови осим енергетског;
- дипломирани инжењер електронике, сви смерови осим индустријске енергетике.

5. Основе аудиотехнике, Основе видеотехнике, Производња мултимедијалног садржаја, Примењена аудио/видео техника, Пројектовање и израда техничке документације:
- дипломирани инжењер електротехнике, смерови електроника и телекомуникације;
- дипломирани инжењер електронике, смерови електроника и телекомуникације.

6. Економика и организација предузећа:
- дипломирани економист;
- дипломирани инжењер организације рада.

7. Мултимедијалне комуникације, Софтверски мултимедијални алати:

- дипломирани инжењер електротехнике, смерови: електроника, телекомуникације и рачунарска техника и информатика;
- дипломирани инжењер електронике, смерови: електроника, телекомуникације, рачунарска техника и информатика.

8. Практична настава:

а) у I разреду:

- дипломирани инжењер електротехнике;
- дипломирани инжењер електронике;
- професор електротехнике;
- инжењер електротехнике;
- инжењер електронике;
- виши стручни радник електротехничке струке;
- наставник практичне наставе електротехничке струке;
- пети степен стручне спреме електротехничке струке.

б) у II, III и IV разреду:

- дипломирани инжењер електротехнике, смерови електронике и телекомуникација;
- дипломирани инжењер електронике, смерови електронике и телекомуникација;
- инжењер електротехнике, смерови електронике и телекомуникација;
- инжењер електронике, смерови електронике и телекомуникација;
- виши стручни радник електротехничке струке, смерови електроника и телекомуникације.

Наставу и друге облике образовно-васпитног рада из стручних предмета за образовни профил **Администратор рачунарских мрежа - оглед** може да изводи:

1. Основе електротехнике:

- дипломирани инжењер електронике;
- дипломирани инжењер електротехнике;
- професор електротехнике.

2. Рачунарски софтвер:[1]

- дипломирани инжењер електротехнике, сви смерови осим енергетике;
- дипломирани инжењер електронике, сви смерови;
- дипломирани математичар за рачунарство и информатику.

3. Рачунарски хардвер[2]

Мрежна опрема:

- дипломирани инжењер електронике, сви смерови;
- дипломирани инжењер електротехнике, сви смерови осим енергетике

4. Електроника[2]

Апликативни софтвер

[1]Правилник о изменама и допунама Правилника о врсти образовања наставника у стручним школама које остварују наставни план и програм огледа за образовни профил администратор рачунарских мрежа објављен је у „Просветном гласнику“ број23/07

Обрада и пренос сигнала
Оперативни системи
Мрежни оперативни системи
Рачунарске мреже
Техничка документација
Администрирање рачунарских мрежа
Сервери
Техника мултимедија
Рачунарски интерфејси:

- дипломирани инжењер електронике, свих смерова;
- дипломирани инжењер електротехнике, свих смерова осим енергетике.

5. Предузетништво:[2]

- дипломирани економист;
- дипломирани инжењер организације рада;
- дипломирани инжењер електронике, сви смерови;
- дипломирани инжењер електротехнике, сви смерови осим енергетике.

6. Геометрија[2]

Једначине, диференцијални и интегрални рачун:

- дипломирани математичар.

7. Програмирање[2]

Објектно оријентисано програмирање:

- дипломирани инжењер електронике, сви смерови;
- дипломирани инжењер електротехнике, сви смерови осим енергетике;
- дипломирани математичар, смерови: информатички, рачунарство и информатика и професор математике и рачунарства.

Стручни актив за развој школског програма

1) Бранка Ранчић, помоћник директора
2) Виолета Никодиновић, помоћник директора
3) Олга Стојадиновић, психолог
4) Милица Каназир, педагог
5) Бранко Суботић, координатор за практичну наставу
6) Оливера Лапчевић, стручни сарадник
7) Бранка Поповић, професор
8) Олгица Милиновић, професор
9) Катарина Стојановић, професор
10) Данијела Лазић, професор
11) Јелица Николић Живковић, професор
12) Дарко Борозан, професор
13) Драгана Рашић, професор
14) Драгана Матовић, професор
15) Весна Никић, професор
16) Драган Анђеловић, професор
17) Светислав Ћаловић, професор
18) Биљана Стефановић, професор
19) Лидија Јовановић, професор

САДРЖАЈ

1.ПОДАЦИ О ШКОЛИ 2

2. ПОЛАЗНЕ ОСНОВЕ ШКОЛСКОГ ПРОГРАМА 2

3. САДРЖИНА ШКОЛСКОГ ПРОГРАМА 3

4. ОПШТИ ЦИЉЕВИ, ПРИНЦИПИ, ИСХОДИ 4

4.1 ЦИЉЕВИ ОБРАЗОВАЊА И ВАСПИТАЊА 4

4.2 ОПШТИ ПРИНЦИПИ ОБРАЗОВАЊА И ВАСПИТАЊА 5

4.3 ОПШТИ ИСХОДИ ОБРАЗОВАЊА И ВАСПИТАЊА 5

5. НАЗИВ, ВРСТА И ТРАЈАЊЕ СВИХ ПРОГРАМА ОБРАЗОВАЊА И ВАСПИТАЊА КОЈЕ ШКОЛА ОСТВАРУЈЕ И ЈЕЗИК НА КОМЕ СЕ ОСТВАРУЈЕ ПРОГРАМ 6

6. ОБАВЕЗНИ И ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ ПО ОБРАЗОВНИМ ПРОФИЛИМА И РАЗРЕДИМА 7

6.1 ПЛАН ОПШТЕГ ОБРАЗОВАЊА ЗА ЧЕТВОРОГОДИШЊЕ СТРУЧНЕ ШКОЛЕ 7

6.2 ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ 9

ГРАЂАНСКО ВАСПИТАЊЕ 9

ВЕРСКА НАСТАВА 28

6.3 ОБАВЕЗНИ ПРЕДМЕТИ 42

СРПСКИ ЈЕЗИК И КЊИЖЕВНОСТ 42

ПРВИ СТРАНИ ЈЕЗИК - ЕНГЛЕСКИ 64

СОЦИОЛОГИЈА 87

ФИЛОЗОФИЈА 91

ИСТОРИЈА 96

ЛИКОВНА КУЛТУРА 110

ФИЗИЧКО ВАСПИТАЊЕ 114

МАТЕМАТИКА 130

РАЧУНАРСТВО И ИНФОРМАТИКА 145

ГЕОГРАФИЈА 158

ФИЗИКА 164

ХЕМИЈА 180

БИОЛОГИЈА 184

УСТАВ И ПРАВО ГРАЂАНА 190

6.4 НАСТАВНИ ПЛАНОВИ И ПРОГРАМИ СТРУЧНИХ ПРЕДМЕТА ЗА ПОДРУЧЈЕ РАДА ЕЛЕКТРОТЕХНИКА 194

6.5 СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ 209

ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ.....209

(за све образовне профиле четворогодишњег образовања) 209

ТЕХНИЧКО ЦРТАЊЕ СА НАЦРТНОМ ГЕОМЕТРИЈОМ(за све образовне профиле четворогодишњег образовања, смер енергетика).....216

РАЧУНАРСКА ГРАФИКА И МУЛТИМЕДИЈА (за образовне профиле четворогодишњег образовања, смер електроника) 220

ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ МАТЕРИЈАЛИ(за четворогодишње образовне профиле) 225

ЕЛЕКТРОНИКА I(за образовне профиле четворогодишњег образовања, смер електроника).....230

ЕЛЕКТРОНИКА II(за образовне профиле четворогодишњег образовања, смер електроника).....239

ЕНЕРГЕТСКА ЕЛЕКТРОНИКА (за образовне профиле четворогодишњег образовања, смер енергетика) 245

ДИГИТАЛНА ЕЛЕКТРОНИКА(за образовне профиле четворогодишњег образовања, смер електроника)..250

ЕЛЕКТРИЧНА МЕРЕЊА(за образовне профиле четворогодишњег образовања, смер енергетика, осим за образовни профил електротехничара процесног управљања).....256

МЕРЕЊА У ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЦИ(за образовне профиле четворогодишњег образовања, смер енергетика) 261

ЕЛЕКТРИЧНА МЕРЕЊА(за образовне профиле четворогодишњег образовања, смер електроника осим за образовни профил електротехничар телекомуникација) 265

МЕРЕЊА У ЕЛЕКТРОНИЦИ(за образовне профиле четворогодишњег образовања, смер електроника) 269

ПРИМЕНА РАЧУНАРА У ЕЛЕКТРОТЕХНИЦИ(за све образовне профиле четворогодишњег образовања)....274

ОСНОВЕ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈА(за образовне профиле: електротехничар радио и видео технике и електротехничар електронике) 280

ОСНОВЕ МАШИНСТВА(за образовне профиле израђивач каблова и прикључака, електротехничар енергетике, електротехничар електромоторних погона, електротехничар за термичке и расхладне уређаје).....283

ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА(за образовне профиле: електротехничар електронике и електротехничар рачунара) 286

МИКРОПРОЦЕСОРИ СА ЕЛЕМЕНТИМА ПРОГРАМИРАЊА(за образовне профиле: електротехничар електронике и електротехничар аутоматике).....292

ЕКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЈА ПРЕДУЗЕЋА(за све образовне профиле) 296

ПРАКТИЧНА НАСТАВА (за образовне профиле четворогодишњег образовања) 301

УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА МАШИНСКЕ ПРАКСЕ 304

УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА ЕЛЕКТРО ПРАКСЕ 305

6.6 СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ ЗА ПОЈЕДИНАЧНЕ ОБРАЗОВНЕ ПРОФИЛЕ 307

Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ЕНЕРГЕТИКЕ 307

ЕЛЕКТРОНИКА У ЕНЕРГЕТИЦИ.....307

ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ И ОСВЕТЉЕЊЕ 314
ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ 320
ЕЛЕКТРИЧНЕ МРЕЖЕ 328
ЕЛЕКТРИЧНА ПОСТРОЈЕЊА 339
ПРОЈЕКТОВАЊЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА И ОСВЕТЉЕЊА 346
ОСНОВЕ АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА 351
ОБНОВЉИВИ ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ 356
ПРАКТИЧНА НАСТАВА 362
МАТУРСКИ ИСПИТ 368

Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ЕЛЕКТРОМОТОРНИХ ПОГОНА 370
ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ И ОСВЕТЉЕЊЕ 370
ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ СА ИСПИТИВАЊЕМ 375
ПРОИЗВОДЊА И ПРЕНОС ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ 384
ЕЛЕКТРОМОТОРНИ ПОГОНИ 388
ЕЛЕКТРИЧНИ ПОГОН ДИЗАЛИЦА И ЛИФТОВА 392
ЕЛЕКТРИЧНА ВУЧА 396
ОСНОВЕ АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА 401
МАТУРСКИ ИСПИТ 410

Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР РАДИО И ВИДЕО ТЕХНИКЕ 411
АУДИОТЕХНИКА 411
ОСНОВЕ ТЕЛЕВИЗИЈСКЕ ТЕХНИКЕ 417
ДИГИТАЛНЕ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈЕ 423
РАДИО ПРИЈЕМНИЦИ 426
РАДИО ПРЕДАЈНИЦИ 431
ВИДЕО УРЕЂАЈИ 435
ПРАКТИЧНА НАСТАВА 439
МАТУРСКИ ИСПИТ 441

Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ЕЛЕКТРОНИКЕ 442
ЕЛЕКТРОНСКИ ПОЈАЧАВАЧИ 442
РАЧУНАРИ И ПРОГРАМИРАЊЕ(образовни профили: електротехничар електронике и електротехничар аутоматике) 448
ЕЛЕКТРОНСКИ МЕДИЦИНСКИ УРЕЂАЈИ 457
ОСНОВЕ АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА(за образовне профиле: електротехничар електронике и електротехничар рачунара) 463
ВИСОКОФРЕКВЕНЦИЈСКА ЕЛЕКТРОНИКА 468
ПРАКТИЧНА НАСТАВА 475
МАТУРСКИ ИСПИТ 478

Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР АУТОМАТИКЕ 479
ЕЛЕМЕНТИ АУТОМАТИЗАЦИЈЕ 479
РАЧУНАРИ И ПРОГРАМИРАЊЕ 488
МЕРЕЊА У АУТОМАТИЦИ 489
РАЧУНАРИ У СИСТЕМИМА УПРАВЉАЊА 494

СИСТЕМИ АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА 499
ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ СА РЕГУЛАЦИЈОМ ЕЛЕКТРОМОТОРНОГ ПОГОНА 505
ПРАКТИЧНА НАСТАВА....509
МАТУРСКИ ИСПИТ 512

Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР РАЧУНАРА 513
ПРОГРАМИРАЊЕ....513
РАЧУНАРИ....524
ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА....533
РАЧУНАРСКЕ МРЕЖЕ И КОМУНИКАЦИЈЕ 534
ОСНОВЕ АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА 539
ПРАКТИЧНА НАСТАВА....540
МАТУРСКИ ИСПИТ 543

Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈА 545
ЕЛЕКТРИЧНА МЕРЕЊА....545
ЕЛЕКТРОНИКА И МАТЕРИЈАЛИ 550
ОСНОВЕ ПРОГРАМИРАЊА 559
ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИ ВОДОВИ 563
ТЕОРИЈА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈА 567
ОСНОВЕ ТЕХНИКЕ ДИГИТАЛНОГ ПРЕНОСА 572
КОМУТАЦИОНА ТЕХНИКА 577
ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНА МЕРЕЊА 583
ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНЕ МРЕЖЕ И ТЕРМИНАЛИ 589
СИСТЕМИ ПРЕНОСА 594
РАЧУНАРСКЕ МРЕЖЕ....600
ПРАКТИЧНА НАСТАВА....609
МАТУРСКИ ИСПИТ 613

Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ПРОЦЕСНОГ УПРАВЉАЊА 614
ЕЛЕКТРИЧНА МЕРЕЊА(за образовни профил електротехничар процесног управљања) 614
ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ И ОСВЕТЉЕЊЕ....619
ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ СА ИСПИТИВАЊЕМ 622
ЕЛЕМЕНТИ АУТОМАТИЗАЦИЈЕ....631
МИКРОКОНТРОЛЕРИ 634
ЕЛЕКТРИЧНО ПОКРЕТАЊЕ....640
УПРАВЉАЊЕ ЕЛЕКТРОМОТОРНИМ ПОГОНОМ....646
ПРОГРАМАБИЛНИ ЛОГИЧКИ КОНТРОЛЕРИ....653
ПРАКТИЧНА НАСТАВА....659
МАТУРСКИ ИСПИТ 667

Образовни профил: АВИОЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР 668
ПОЗНАВАЊЕ ВАЗДУХОПЛОВА 668
ВАЗДУХОПЛОВНЕ ПОГОНСКЕ ГРУПЕ....670
МАТЕРИЈАЛИ И ЕЛЕМЕНТИ ВАЗДУХОПЛОВА 672
СИСТЕМИ ВАЗДУХОПЛОВА 676

ВАЗДУХОПЛОВНИ ПРОПИСИ И СИСТЕМИ ОДРЖАВАЊА ВАЗДУХОПЛОВА 680
ДИГИТАЛНИ ЕЛЕКТРОНСКИ СИСТЕМИ ВАЗДУХОПЛОВА 683
ОСНОВЕ САОБРАЋАЈНЕ ПСИХОЛОГИЈЕ У ВАЗДУХОПЛОВСТВУ 685
ПРАКТИЧНА НАСТАВА....690
МАТУРСКИ ИСПИТ 696

Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР МУЛТИМЕДИЈА - оглед 697
ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ....700
ЕЛЕКТРИЧНА МЕРЕЊА....703
ЕЛЕКТРОНИКА 707
ИНФОРМАЦИОНО-КОМУНИКАЦИОНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ 711
ДИГИТАЛНИ УРЕЂАЈИ И РАЧУНАРИ....713
ОСНОВЕ АУДИОТЕХНИКЕ....716
ОСНОВЕ ВИДЕОТЕХНИКЕ 719
МУЛТИМЕДИЈАЛНИ СЕРВИСИ 724
УВОД У ТЕХНИКЕ МУЛТИМЕДИЈА 726
МУЛТИМЕДИЈАЛНЕ КОМУНИКАЦИЈЕ 729
ПРОИЗВОДЊА МУЛТИМЕДИЈАЛНОГ САДРЖАЈА 731
ПРИМЕЊЕНА АУДИО И ВИДЕО ТЕХНИКА....733
СОФТВЕРСКИ МУЛТИМЕДИЈАЛНИ АЛАТИ 736
ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИЗРАДА ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ 738
ПРАКТИЧНА НАСТАВА....741
МАТУРСКИ ИСПИТ 744

Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ИНФОРМАЦИОНИХ ТЕХНОЛОГИЈА- оглед 746

Образовни профил: 756

АДМИНИСТРАТОР РАЧУНАРСКИХ МРЕЖА - оглед 756

Образовни профил ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈА, од школске 2014/2015 године 1020

7.0 ОПШТЕ ПЕДАГОШКО-ДИДАКТИЧКО УПУТСТВО ЗА ОСТВАРИВАЊЕ САДРЖАЈА ПРОГРАМА У СРЕДЊИМ ШКОЛАМА 1267

7.1 ОСНОВНА ПСИХОЛОШКО-ПЕДАГОШКА ПИТАЊА 1269

7.2 ДИДАКТИЧНО-МЕТОДИЧКА ОРГАНИЗАЦИЈА НАСТАВЕ И УЧЕЊА 1280

7.3 ПЛАНИРАЊЕ, ОРГАНИЗАЦИЈА И ОБЛИЦИ НАСТАВЕ 1290
ПРИСТУП ПЛАНИРАЊУ НАСТАВЕ....1290
ОРГАНИЗАЦИЈА И ОБЛИЦИ НАСТАВЕ....1295
ПЛАНИРАЊЕ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ....1305
НАСТАВНЕ МЕТОДЕ....1314
ВРЕДНОВАЊЕ РАДА И НАПРЕДОВАЊЕ УЧЕНИКА....1322
ОСТВАРИВАЊЕ ВАСПИТНОГ ЦИЉА И ЗАДАТАКА У НАСТАВИ 1324

ПРОГРАМСКЕ И МЕТОДИЧКЕ ОСНОВЕ РАДА ОДЕЉЕНСКОГ СТАРЕШИНЕ 1329
ФУНКЦИЈЕ ОДЕЉЕНСКОГ СТАРЕШИНЕ.....1329

8.0 ОСТВАРИВАЊЕ ВАСПИТНОГ ЦИЉА И ЗАДАТАКА У ВАННАСТАВНИМ АКТИВНОСТИМА.....1334

А. ОБАВЕЗНЕ ВАННАСТАВНЕ АКТИВНОСТИ 1334
ДОДАТНИ РАД.....1334
ПРИПРЕМНИ И ДОПУНСКИ РАД*.....1335

Б. ФАКУЛТАТИВНЕ ВАННАСТАВНЕ АКТИВНОСТИ 1339
ДРУШТВЕНЕ И СЛОБОДНЕ АКТИВНОСТИ УЧЕНИКА 1339
ПРОГРАМ РАДА ЛИКОВНЕ СЕКЦИЈЕ 1360
ПЛАН И ПРОГРАМ РАДА ДЕБАТНОГ КЛУБА ЕТШ „НИКОЛА ТЕСЛА“.....1361
ПЛАН РАДА ДЕБАТНОГ КЛУБА 1362
ПЛАН И ПРОГРАМ РАДА МУЗИЧКЕ СЕКЦИЈЕ 1365
ПЛАН РАДА ЛИНГВИСТИЧКЕ СЕКЦИЈЕ.....1366
ПЛАН РАДА ДРАМСКЕ СЕКЦИЈЕ 1367
ПЛАН РАДА ПРОГРАМЕРСКЕ СЕКЦИЈЕ.....1368
ПЛАН РАДА СЕКЦИЈЕ MULTIMEDIJA.....1369
ПРОГРАМ РАДА СЕКЦИЈЕ ПРЕДУЗЕТНИШТВО.....1370
ПЛАН РАДА ИСТРАЖИВАЧКЕ СЕКЦИЈЕ 1370
ПЛАН И ПРОГРАМ ОМЛАДИНСКОГ СТВАРАЛАШТВА.....1372
ПЛАН РАДА ШАХОВСКЕ СЕКЦИЈЕ 1374
ПРОГРАМ ШКОЛСКОГ СПОРТА 1374

9.0 ПЛАН АКТИВНОСТИ СТРУЧНОГ ТИМА ЗА ИНКЛУЗИВНО ОБРАЗОВАЊЕ.....1375

10.0 ЕКСКУРЗИЈА.....1376

11.0 КУЛТУРНА И ЈАВНА ДЕЛАТНОСТ ШКОЛЕ 1381

ПРОГРАМ КУЛТУРНИХ АКТИВНОСТИ ШКОЛЕ 1382

12.0 ПРОГРАМ САРАДЊЕ СА ПОРОДИЦОМ.....1383

13.0 ОСНОВЕ ПРОГРАМА ПРОФЕСИОНАЛНЕ ОРИЈЕНТАЦИЈЕ ЗА УЧЕНИКЕ СРЕДЊЕ ШКОЛЕ 1385

14.0 ПРОГРАМ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ.....1396

15.0 ПРОГРАМ КАРИЈЕРНОГ ВОЂЕЊА И САВЕТОВАЊА УЧЕНИКА 1397

16.0 ПРОГРАМ ЗДРАВСТВЕНЕ ЗАШТИТЕ УЧЕНИКА.....1399

17.0 БЕЗБЕДНОСТ И ЗАШТИТА НА РАДУ 1400

18.0 ПРОГРАМ ЗАШТИТЕ ОД НАСИЉА, ЗЛОСТАВЉАЊА И ЗАНЕМАРИВАЊА И ПРОГРАМ ПРЕВЕНЦИЈЕ ДРУГИХ ОБЛИКА РИЗИЧНОГ ПОНАШАЊА 1400

19.0 ПРОГРАМ САРАДЊЕ СА ЛОКАЛНОМ СРЕДИНОМ 1412

20.0 САДРЖАЈ И НАЧИН ПОЛАГАЊА ЗАВРШНОГ ИСПИТА.....1413

21.0 ДРУГА ПИТАЊА ОД ЗНАЧАЈА ЗА ОСТВАРИВАЊЕ ШКОЛСКОГ ПРОГРАМА 1418