

**ПЛАН И ПРОГРАМ НАСТАВЕ И УЧЕЊА
ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР РАЧУНАРА**

СТАНДАРД КВАЛИФИКАЦИЈЕ

- 1. Назив квалификације:** Електротехничар рачунара
- 2. Сектор - подручје рада:** Електротехника
- 3. Ниво квалификације:** IV
- 4. Начин стицања квалификације:**
Квалификација се стиче након успешно завршеног процеса средњег стручног образовања.
- 5. Трајање:**
Програм средњег стручног образовања за стицање квалификације траје четири године.
- 6. Начин провере:**
Достигнутост исхода програма средњег стручног образовања се проверава на матурском испиту који спроводи средња школа и Завод за унапређивање образовања и васпитања (ЗУОВ).
- 7. Заснованост квалификације:**
Квалификација се заснива на опису рада, циљевима и исходима стручног образовања.

7.1. Опис рада

Дужности - стручне компетенције:

- Припрема и организација рада
- Израда техничке и корисничке документације
- Инсталирање рачунарских система
- Надзор, надоградња и одржавање рачунарских система
- Израда система са микроконтролером или микрорачунаром

Дужности - стручне компетенције	Задаци - јединице компетенција
Припрема и организација рада	Припрема потребну опрему, уређаје, софтвер, алат и резервне делове Учествује у тиму и ефикасно комуницира са сарадницима Комуницира и уважава захтеве клијента Спроводи планиране задатке у складу са успостављеним стандардима квалитета Прати иновације у области информационих технологија и предлаже решења за унапређивање радног процеса
Израда техничке и корисничке документације	Предлаже конфигурацију рачунара према потребама корисника Израђује шеме и блок дијаграме рачунарских система Вођење редовних и периодичних извештаја о стању и интервенцијама на рачунарској опреми Израђује техничка упутства у складу са потребама корисника
Инсталирање рачунарских система	Склапа рачунарску јединицу Инсталира и конфигурише оперативни систем и апликативни софтвер за потребе корисника Повезује и конфигурише додатне хардверске уређаје у рачунарски систем Тестира рачунарски систем Подешава сигурносне поставке оперативног система
Надзор, надоградња и одржавање рачунарских система	Прати историје рада рачунарског система по задатим параметрима и предлаже термине превентивног одржавања Спроводи превентивно одржавање Утврђује и отклања кварове у рачунарском систему Прави резервне копије према задатим параметрима Процењује квалитет хардверских решења, уочава проблеме и препоручује измене (побољшања) у систему Надограђује рачунарски систем
Израда једноставног система са микроконтролером или микрорачунаром	Моделује једноставан систем са микроконтролером Моделује једноставан систем са микрорачунаром Повезује систем са периферијом Конфигурише/програмира једноставан систем са микроконтролером Конфигурише/програмира једноставан систем микрорачунаром

7.1.1. Изложеност ризицима при обављању дужности:

- Ризик од стреса
- Ризик од обољења кичме
- Слаба физичка активност
- Ризик од оштећења вида

7.1.2 Екстремни услови под којима се обавља посао са стеченом квалификацијом:

- Лоше осветљење (недостатак дневне светлости, вештачко осветљење)
- Просторна скученост

7.2. Циљеви стручног образовања

Циљ стручног образовања за квалификацију Електротехничар рачунара је оспособљавање лица за инсталирање рачунарских система, надзор, надоградњу и одржавање рачунарских система и израду система са микроконтролером или микрорачунаром.

Неопходност сталног прилагођавања променљивим захтевима тржишта, потребе континуираног образовања, стручног усавршавања, развој каријере и сл. усмерава да лица буду оспособљавана за:

- примену теоријских знања у практичном контексту;
- аналитичко размишљање и решавање проблема;
- тимски рад;
- примену мера заштите здравља и животне средине у процесу рада;
- преузимање одговорности за властито континуирано учење и напредовање у послу и каријери;
- препознавање пословних могућности у радној средини и ширем социјалном окружењу.

7.3. Исходи стручног образовања

Стручне компетенције	Знања	Вештине	Способности и ставови
По завршеном програму образовања, лице ће бити у стању да:			
Припрема и организација рада	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише методе одржавања рачунара - објасни значај информационих технологија за савремено пословање - објасни основе менаџмента услуга / производње - прати и усваја нова технолошка достигнућа у подручју рачунарске технике - користи стручну литературу и претраживање доступних база инфорамција и база знања - објасни значај планирања рада - опише елементе плана рада - разликује начине одржавања средстава за рад - објасни принципе рада у групи и ефикасно вођење групе - увиђа значај планирања и одабира људских ресурса за потребе организације - објасни основе менаџмента услуга / производње - познаје различите управљачке стилове 	<ul style="list-style-type: none"> - прати развој нових дијагностичких софтвера - одабере алат и инструменте потребне за одржавање рачунарског система - користи алат и инструменте за одржавање рачунара - користи мере заштите на раду у поступку одржавања рачунарског система - саставља план мерења и тестирања која треба обавити на рачунару у циљу верификације задовољености функционалних захтева; - самостално прикупља податке са тржишта - прави понуду услуге - планира компоненте рачунарског система како би испоштовао спецификацију захтева - изради једноставан пословни план - презентује одређени део плана производње/ финансијског плана - учествује у раду тима, предлаже решења унутар тимског рада и дискутује о њима - користи научене комуникационе вештине у пословној околини 	<ul style="list-style-type: none"> - савесно, одговорно, уредно и прецизно обавља поверене послове; - ефикасно планира и организује време; - испољи позитиван однос према значају спровођења важећих стандарда у раду; - испољи позитиван однос према функционалности и техничкој исправности опреме и уређаја које користи при обављању посла; - испољи љубазност, комуникативност, предузимљивост, флексибилност у односу према сарадницима; - испољи креативност и иновативност при обављању посла; - оријентисан према клијенту и прилагодљив на промене у раду; - решава проблеме у раду; - испољи позитиван однос према професионално-етичким нормама и вредностима; - испољи позитиван однос према мерама безбедности и заштите података.
Израда техничке и корисничке документације	<ul style="list-style-type: none"> - наведе основну намену и сврху техничке документације - наведе основне елементе техничке документације - објасни животни циклус и фазе пројекта - наведе основну намену и сврху идејног решења 	<ul style="list-style-type: none"> - познаје рад са програмима за израду техничке документације - креира блок дијаграм рачунарског система - креира модел једноставног система са микрорачунаром - креира модел једноставног система са 	

	<ul style="list-style-type: none"> - наведе шта треба да садржи квалитетно техничко решење - објасни појам и значај стандарда квалитета - наведе начине за контролу извршених послова - анализира функционалне захтеве рачунара - анализира потребе корисника за архивирањем података - препоручује измене редовног и превентивног одржавања - познаје редослед радњи у технолошком процесу - познаје појам сервисне књижице - познаје појам корисничког упутства 	<p>микроконтролером</p> <ul style="list-style-type: none"> - предлаже конфигурацију рачунара и периферијских уређаја у складу са спецификацијом функционалних захтева - дефинише предмер и предрачун у оквиру техничке документације - врши контролу извршених послова - саставља записник примедби - прати термине одржавања рачунарског система - процењује трошкове одржавања рачунарског система - креира план архивирања у складу са потребама корисника - израђује корисничка упутства за различите категорије корисника - самостално сачини или попуни пословну документацију 	
Инсталирање рачунарских система	<ul style="list-style-type: none"> - разликује различите архитектуре рачунарског система - наведе делове системског софтвера и објасни њихове функције - дефинише и објасни операције над процесима - објасни улогу оперативног система - опише структуру оперативног система - објасни појам виртуелизације - одабира оперативни систем на основу хардверске конфигурације - анализира могућност надоградње постојећег оперативног система на други, новији оперативни систем - наведе и објасни начине повезивања рачунара у мрежу - објасни врсте напада на оперативни систем 	<ul style="list-style-type: none"> - саставља рачунар у складу са спецификацијом функционалних захтева - креира виртуелну машину - подешава параметре креиране виртуелне машине - конфигурише опције BIOS-a/ UEFI - обавља инсталацију оперативног система на радној станици - инсталира управљачке програме уређаја (драјвере) на радној станици - врши надоградњу („upgrade“) оперативног система - конфигурише и управља безбедношћу система - управља дељеним подацима - конфигурише разне сервисе на радној станици - обавља инсталацију/деинсталацију 	

	<ul style="list-style-type: none"> - објасни улогу квота диска; - објасни улогу и значај поступка енкрипције и компресије података - 	<p>додатног/постојећег софтвера на радној станици</p> <ul style="list-style-type: none"> - инсталира и конфигурише нови хардвер - конфигурише квоте диска - врши оптимизацију и прати процесе оперативног система - повезује рачунаре и друге мрежне уређаје и креира радну групу - инсталира и конфигурише веб сервер - подешава firewall - врши енкрипцију и компресију података 	
Надзор, надоградња и одржавање рачунарских система	<ul style="list-style-type: none"> - опише структуру микропроцесора и објасни улогу сваке целине - објасни улогу и функцију меморије - опише начине за отклањање грешака у раду меморијских модула - објасни унутрашњу структуру и принцип рада меморијских кола - објасни улогу и начин рада напајања - објасни улогу и значај матичне плоче - разликује врсте слотова и објасни њихове карактеристике - објасни улогу мрежног адаптера - наведе делове видео система и објасни њихову улогу - објасни појам кvara у рачунарском систему - наведе најчешће кварове рачунара и објасни узроке њиховог настајања - наброји и објасни врсте одржавања рачунарског система - анализира резултате тестова и изводи закључке о тачности претпоставке о највероватнијем узроку кvara - објасни начине лиценцирања софтвера - објасни улогу директоријумских сервиса 	<ul style="list-style-type: none"> - угради/замени јединицу за напајање - одабере одговарајуће кућиште за изабрану матичну плочу - угради/замени матичну плочу у кућиште - одабере модуле за постојеће слотове - угради CPU на матичну плочу - угради меморијске модуле оперативне меморије на матичну плочу - повеже различите излазне уређаје са централном јединицом - процени да ли одређена рачунарска конфигурација може да се надогради - врши поступак надоградње рачунарске конфигурације - тестира исправност рачунара - идентификује неисправне компоненте у рачунарском систему - разликује и примењује врсте одржавања рачунарског система - саставља план редовног и превентивног одржавања - прегледа рачунар у циљу детекције симптома кvara - користи различите програме за дијагностику хардверских проблема 	

	<ul style="list-style-type: none"> - објасни улогу доменског контролера - дефинише објекте директоријумских сервиса - објасни разлоге прављења резервних копија - објасни појам и значај групних полиса у управљању конфигурацијом - објасни начине за управљање конфигурацијом рачунарских система - објасни појам перформанси рачунарског система - препоручује ажурирање софтвера у циљу отклањања проблема у раду или у циљу побољшања перформанси рада - препоручује надоградњу хардвера 	<ul style="list-style-type: none"> - обавља потребна мерења у циљу откривања узрока квара - примењује различите технике откривања квара - планира поправку рачунарског система у складу са потребама клијента - отклања кварове у рачунарском систему према дефинисаном плану - примењује одговарајући модел лицензирања софтвера - примењује групне полисе за подешавање рачунарских и корисничких налога - инсталира и конфигурише доменски контролер према потребама корисника - прави резервне копије према задатим параметрима - прати стање рачунарског система - врши процену перформанси рачунарског система на основу резултата праћења - управља конфигурацијом рачунарског система употребом скриптова за аутоматизацију 	
Израда система са микроконтролером или микрорачунаром	<ul style="list-style-type: none"> - комбинује различите алгоритамске структуре - дефинише израз на основу кога се одређује ток извршавања алгоритма и програма - разуме појам декомпозиције проблема - разуме шта су датотеке и чему служе - објасни технике рада са показивачима - разуме смисао програмирања вођеног догађајима - разликује различите архитектуре микроконтролера - објасни принцип рада савременог микроконтролера - моделује једноставан 	<ul style="list-style-type: none"> - пише кодове у којима комбинује наредбе основног и вишеструког гранања - примењује технике рада са показивачима - повезује микрорачунар на интернет и подешава све потребне параметре - креира и кодира дијаграм тока са различитим угњеждавањима цикличних структура - креира функције при чему разуме и користи пренос параметара по вредности и по референци - креира програме за манипулацију текстуалним датотекама - креира програме за манипулацију бинарним датотекама 	

	<p>микроконтролерски систем са различитим типовима сензора и извршних елемената</p> <ul style="list-style-type: none"> - разликује различите архитектуре микрорачунара - објасни принцип рада савременог микрорачунара - објасни улогу оперативног система у изабраном типу микрорачунара 	<ul style="list-style-type: none"> - креира апликацију уз примену стандардних компоненти из библиотеке компоненти - повезује елементе микроконтролерског система у целину према приложеној шеми - пренесе програм са рачунара на микроконтролер - повезује систем са рачунаром и пребацује податке на и из рачунара - инсталира оперативни систем на микрорачунар - инсталира различите апликативне програме - конфигурише, повеже и програмира једноставан систем са микроконтролером и/или микрорачунаром и неколико периферних уређаја 	
--	--	--	--

ПЛАН НАСТАВЕ И УЧЕЊА

за образовни профил Електротехничар рачунара

	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	Б	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б	Σ	
A2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ	7	3	2	259	111	74		6	11	2	204	374	68	90	7	12		238	408		90	3	14		93	434		90	794	1327	142	270	2533		
1. Физика	2			74				2			68																		142				142		
2. Основе електротехнике	3	1		111	37			2	1		68	34																	179	71			250		
3. Рачунарска графика и мултимедија		2			74																								74				74		
4. Увод у архитектуру рачунара	2			74																									74				74		
5. Рачунарски хардвер									2			68		12																68		12	80		
6. Електроника								2	1		68	34			2	1		68	34										136	68			204		
7. Софтверски алати									2		68					2		68												136			136		
8. Оперативни системи									3		102			30		3		102		18										204		48	252		
9. Програмирање									2		68			18		2		68		24		3			93		30			229		72	301		
10. Микроконтролери и микрорачунари															1	2		34	68		30	2	2		62	62		30	96	130		60	286		
11. Рачунарске мреже															2	1		68	34		18								68	34		18	120		
12. Рачунарска логика															2	1		68	34										68	34			102		
13. Одржавање рачунарских система																						3			93		30		93		30		123		
14. Рачунари у системима упшрављања																					1	2		31	62			31	62				93		
15. Техничка документација																						2			62					62				62	
16. Предузетништво																						2			62					62				62	
17. Практична настава			2			74				2			68	30																	142	30		172	
B: ИЗБОРНИ ПРОГРАМИ															2			68				2			62				130					130	
2. Изборни програм образовног профила**															2			68				2			62				132					132	
Укупно A2+Б	7	3	2	259	111	74		6	11	2	204	374	68	90	7 (9)	12		238 (306)	408		90	3 (5)	14		93 (155)	434		90	794 (924)	1327	142	270		2533 (2663)	
Укупно A2+Б	12			444				19				736				19 (21)			736 (804)				17 (19)			617 (679)				2533 (2663)					

Напомена: ** Ученик бира програм са листе општеобразовних или стручних изборних програма

Б: Листа изборних програма

Р.б.	Стручни изборни програми	РАЗРЕД			
		I	II	III	IV
1.	Електроенергетика			2	
2.	Пословне комуникације*			2	2
3.	Алати за управљање садржајем на интернету				2
4.	Управљање пројектима				2

НАПОМЕНА: * Ученик бира изборни програм једном у току школовања

Остваривање образовања и васпитања

Обавезни облици образовно-васпитног рада

ОБЛИК ОБРАЗОВНО – ВАСПИТНОГ РАДА	I РАЗРЕД часова	II РАЗРЕД часова	III РАЗРЕД часова	IV РАЗРЕД часова	УКУПНО часова
Час одељенског старешине	37	34	34	31	136
Додатна настава *	до 30	до 30	до 30	до 30	до 120
Допунска настава *	до 30	до 30	до 30	до 30	до 120
Припремна настава *	до 30	до 30	до 30	до 30	до 120
Друштвено-корисни рад *	до 30	до 30	до 30	до 30	до 120

*Ако се укаже потреба за овим облицима рада

Факултативни облици образовно-васпитног рада**

ОСТАЛИ ОБЛИЦИ ОБРАЗОВНО – ВАСПИТНОГ РАДА	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 националне мањине са елементима националне културе	2 часа недељно			
Трећи страни језик	2 часа недељно			
Факултативни предмети/програми*	1-2 часа недељно			
Слободне активности ученика (хор, оркестар, секције, техничке, хуманитарне, спортско-рекреативне и друге ваннаставне активности)	30-60 часова годишње			
Друштвене активности – ученички парламент, ученичке задруге	15-30 часова годишње			
Културно-уметничке активности школе	2 радна дана			

*Поред обавезних предмета и изборних програма школа може да организује, у складу са опредељењима ученика, факултативну наставу из предмета/програма који су утврђени плановима наставе и учења других образовних профила истог или другог подручја рада, као и плановима наставе и учења за гимназије, а који су утврђени школским програмом.

**Факултативни облици васпитно-образовног рада обавезни су за ученике који се за њих одреде.

Остваривање плана и програма наставе и учења

1. Распоред радних недеља у току наставне године

	I РАЗРЕД	II РАЗРЕД	III РАЗРЕД	IV РАЗРЕД
Разредно-часовна настава	37	34	34	31
Менторски рад (настава у блоку, пракса)		3	3	3
Обавезне и факултативне ваннаставне активности	2	2	2	2
Матурски испит				3
Укупно радних недеља	39	39	39	39

2. Подела одељења у групе¹

разред	предмет/ модул	годишњи фонд часова			број ученика по групи до
		вежбе	практична настава	настава у блоку	
I	Основе електротехнике	37			15
	Рачунарска графика и мултимедија	74			15
	Практична настава		74		15
II	Основе електротехнике	34			15
	Рачунарски хардвер	68		12	15
	Електроника	34			15
	Софтверски алати	68			15
	Оперативни системи	102		30	15
	Програмирање	68		18	15
	Практична настава		68	30	15
III	Електроника	34			10
	Софтверски алати	68			10
	Оперативни системи	102		18	10
	Програмирање	68		24	10
	Микроконтролери и микрорачунари	68		30	10
	Рачунарске мреже	34		18	10
	Рачунарска логика	34			10
IV	Програмирање	93		30	10
	Одржавање рачунарских система	93		30	10
	Микроконтролери и микрорачунари	62		30	10
	Рачунари у системима управљања	62			10
	Техничка документација	62			10
	Предузетништво	62			15

¹ Ученици се деле у групе на часовима који су планом наставе и учења предвиђени за вежбе, практичну наставу или наставу у блоку

A2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ**ФИЗИКА****1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ**

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
I	74				74
II	68				68

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Развијање функционалне писмености - природно-научне и техничке;
- Стицање знања о основним физичким појавама значајним за струку и разумевање основних физичких закона;
- Развијање логичког и апстрактног мишљења и критичког става у мишљењу;
- Развијање свести о значају експеримента при упознавању, разумевању и проверавању физичких законитости;
- Стицање способности за уочавање, формулисање и решавање једноставнијих проблема;
- Схватање значаја физике за технику и природне науке;
- Развијање способности и вештина за примену знања из физике у струци;
- Стицање знања о природним ресурсима, њиховој ограничености и одрживом коришћењу;
- Развијање правилног односа ученика према заштити, обнови и унапређењу животне средине;
- Стицање основних сазнања о процесима и производима различитих технологија;
- Развијање радних навика и одговорности.
- Продубљивање разумевања и усвајање нових знања из основних области у класичној и модерној физици;
- Продубљивање разумевања о научном мишљењу и научним методама и схватање физичке слике света.

3. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Први разред

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Увод у физику	<ul style="list-style-type: none"> Схватање значаја физике као науке и њене повезаности са другим наукама и техником Проширивање знања офизичким величинама 	<ul style="list-style-type: none"> разуме значај физике као фундаменталне науке и њену везу са природним и техничким наукама; наведе основне физичке величине и њихове мерне јединице и објасни како се добијају јединице изведених физичких величина; разликује скаларне и векторске величине; 	<ul style="list-style-type: none"> Физика – фундаментална природна наука. Физичке величине и њихове јединице. Скаларне и векторске величине. 	<p>На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава са демонстрационим огледима (74часова). <p>Место реализације наставе Настава се реализује у учионици или у кабинету за физику.</p> <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Користити сва доступна наставна средства. Користити мултимедијалне презентације. Упућивати ученике да користе интернет и стручну литературу. Подстицати ученике да раде рачунске задатке. Примењивати рад у паровима и рад у
Кинематика	<ul style="list-style-type: none"> Разумевање основних кинематичких величина и закона 	<ul style="list-style-type: none"> дефинише појмове референтни систем, путања, пређени пут, материјална тачка; разуме и користи појмове брзине и убрзања разликује равномерно и равномерно убрзано праволинијско кретање, и примењује законе кретања у једноставнијим примерима; 	<ul style="list-style-type: none"> Референтни систем. Подела кретања. Средња и тренутнабрзина. Равномерно праволинијско кретање. Убрзање. Равномерно промелљиво праволинијско кретање. <p><i>Демонстрациони оглед:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Провера кинематичких закона праволинијског кретања помоћу колица, динамометра и тегова. 	

Динамика	<ul style="list-style-type: none"> Разумевање основних динамичких величина и Њутнових закона Стицање основних знања о гравитацији 	<ul style="list-style-type: none"> разуме појмове масе, силе и импулса; формулише и примењује Њутнове законе; разликује масу од тежине тела; разуме појмове рада, енергије и снаге и њихову међусобну везу; схвати закон одржања механичке енергије и знаће да га примени при решавању једноставних проблема; примењује законе динамике у техници; наведе особине гравитационе силе; 	<ul style="list-style-type: none"> Основне динамичке величине: маса, сила и импулс. Први Њутнов закон – закон инерције. Други Њутнов закон – основни закон динамике. Трећи Њутнов закон – закон акције и реакције. Гравитациона сила. Тежина тела. <i>Демонстрациони огледи:</i> <ul style="list-style-type: none"> Мерење силе помоћу динамометра. Провера другог Њутновог закона помоћу количца, динамометра и тегова. 	<p>мањим групама.</p> <ul style="list-style-type: none"> Мотивисати ученике да самостално решавају проблеме користећи истраживачки приступ научном образовању. Континуирано упућивати ученике на примену физике у будућем позиву и свакодневном животу кроз примере из праксе. <p><u>Праћење и вредновање</u></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода тестове знања
Кружно и ротационо кретање	<ul style="list-style-type: none"> Стицање знања о физичким величина и законима кинематике и динамике кружног и ротационог кретања 	<ul style="list-style-type: none"> дефинише центрипетално убрзање; разуме појмове период и фреквенција, угаона брзина и угаоно убрзање; схвати центрипеталну и центрифугалну силу, момент силе, момент инерције и момент импулса и наведе неке једноставне примере њихове примене; 	<ul style="list-style-type: none"> Центрипетално убрзање. Угаона брзина и угаоно убрзање. Центрипетална и центрифугална сила. Момент силе, момент импулса и момент инерције. <i>Демонстрациони оглед:</i> <ul style="list-style-type: none"> Демонстрација ротационог кретања помоћу Обербековог точка. 	<p><u>Оквирни број часова по темама</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Увод у физику (4 часа) Кинематика (14 часова) Динамика (16 часова) Кружно и ротационо кретање (15 часова) Термодинамика (10 часова) Електрично и магнетно поље (15 часова)
Термодинамика	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање и разумевање основних појмова и процеса у термодинамици 	<ul style="list-style-type: none"> разуме појмове унутрашња енергија и количина топлоте; дефинише термодинамичке принципе; разуме појам коефицијента корисног дејства; 	<ul style="list-style-type: none"> Унутрашња енергија и топлота. I и II принцип термодинамике. Коефицијент корисног дејства. <i>Демонстрациони оглед:</i> <ul style="list-style-type: none"> Демонстрација различитих механизма преноса топлоте. 	

Електрично и магнетно поље	<ul style="list-style-type: none"> • Проширивање знања о електричном пољу и његовим карактеристикама • Стицање знања о физичким величинама које дефинишу магнетно поље и карактеристикама магнетног поља сталних магнета и магнетног поља електричне струје 	<ul style="list-style-type: none"> • схвати појам наелектрисања и знаће начине наелектрисавања тела и смисао закона о одржању наелектрисања; • разуме Кулонов закон; • разликује јачину електричног поља и електрични потенцијал, односно електрични напон и зна везу између јачине поља и потенцијала, односно напона; • разуме појмове електричне линије силе и електрични флуks; • зна чему је једнак рад електричне силе и везу између рада и електричног напона; • објасни особине магнетног поља сталних магнета и магнетног поља електричне струје; • разуме појам магнетног флуksа и појаву електромагнетне индукције; 	<ul style="list-style-type: none"> • Наелектрисавање тела. Закон о одржању наелектрисања. • Кулонов закон. • Јачина електричног поља, електрични потенцијал. • Хомогено и нехомогено електрично поље и њихово приказивање помоћу електричних линија силе. Електрични флуks. • Рад у електричном пољу, веза између рада и електричног напона. • Магнетно поље. Магнетна индукција и магнетни флуks. • Електромагнетна индукција. Фарадејев закон електромагнетне индукције • <i>Демонстрациони огледи:</i> <ul style="list-style-type: none"> – Демонстрација поступака за наелектрисавање тела. – Ерстедов оглед. – Демонстрација електромагнетне индукције. 	
----------------------------	---	---	--	--

КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА: Кинематика, Динамика, Термодинамика, Електрично поље, Магнетно поље

Други разред

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Осцилације	<ul style="list-style-type: none"> Усвајање основних знања о осцилацијама 	<ul style="list-style-type: none"> објасни појам осцилација, њихов настанак као и карактеристичне величине осцилаторног кретања (период, учестаност, амплитуда); разликује слободне, принудне и пригушене осцилације; објасни настанак електромагнетних осцилација и уочи њихову примену; објасни појам резонанције и уочи њену примену у свакодневном животу. 	<ul style="list-style-type: none"> Осцилације у механици, хармонијске осцилације. Слободне, принудне, пригушене осцилације. Електромагнетне осцилације. Резонанција. <p><i>Демонстрациони огледи:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Хармонијске осцилације (методом сенке). Зависност периода од дужине математичког клатна. Појава пригушених осцилација. Појава резонанције (механичке и електричне). 	<p>На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава 72 часова. <p>Место реализације наставе Теоријска настава се реализују у учионици.</p> <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Коришћење стручне литературе, шема, презентација преко пројектора, демонстрационих средстава, рад у кабинету за физику, коришћење едукативних програма на рачунару.

Таласи	<ul style="list-style-type: none"> Усвајање основних знања о таласима 	<ul style="list-style-type: none"> објасни шта су таласи и како настају; објасни настанак електромагнетних таласа и разликује различите врсте електромагнетних таласа; објасни примену електромагнетних таласа у свакодневном животу (на примеру радара); објасни принцип суперпозиције таласа; разликује покретне од стојећих таласа; уочи шта су извори звука, каква је разлика између звука, тона и шума; објасни основне карактеристике звука уочи појаву Доплеровог ефекта у акустици; објасни појаве интерференције; дифракције и поларизације механичких таласа. 	<ul style="list-style-type: none"> Механички таласи, карактеристике, врсте, настанак. Електромагнетни таласи, карактеристике, врсте, настанак. Радар и његова примена. Принцип суперпозиције таласа, покретни и стојећи таласи. Акустика, извори звука. Карактеристике звука. Доплеров ефекат у акустици. Интерференција таласа. Дифракција таласа. Поларизација таласа. <p><i>Демонстрациони огледи:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Врсте таласа (помоћу таласне машине или водене каде). Одбијање и преламање таласа (помоћу водене каде или WSP уређаја). Интерференција и дифракција таласа (помоћу водене каде или WSP уређаја). Својства звучних извора (монокорд, звучне виљушке, музички инструменти и сл.). Звучна резонанција. Одбијање и преламање ЕМ-таласа (клизонским уређајем). Херцови огледи. 	<ul style="list-style-type: none"> Јасно и конкретно излагање градива са освртом на конкретне примере из свакодневног живота и праксе. Развијање и стварање такмичарског духа код ученика, критичког приступа у решавању проблема, индивидуалност али и смисао за сарадњу и заједничко налажење решења. Планирање интерактивних метода рада.
--------	--	---	--	---

Оптика	<ul style="list-style-type: none"> Усвајање основних знања о законитостима оптике. 	<ul style="list-style-type: none"> разликује преламање од одбијања светлости и да објасни основне законитости преламања и одбијања светлости; објасни огледало и сочиво и основне законитости преламања кроз ове оптичке објекте; објасни појаве интерференције, поларизације и дисперзије светлости. 	<ul style="list-style-type: none"> Преламање светлости. Одбијање светлости. Огледала. Сочива. Интерференција светлости. Дифракција светлости. Поларизација светлости. Дисперзија светлости. Доплеров ефекат у оптици. <p><i>Демонстрациони огледи:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Интерференција светлости на Френеловој бипризми (помоћу ласерске светлости). Дифракција светлости на оштрој ивици, пукотини и танкој жици (помоћу ласерске светлости). Поларизација светлости (помоћу поларизационих филтера); фотоеластичност (у поларизованој светлости). Дисперзија беле светлости (помоћу стаклене призме). Тотална рефлексија; Закон преламања светлости. Формирање лика код огледала. Формирање лика код сочива. 	<p><u>Праћење и вредновање</u></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода; тестове знања; тестове практичних вештина. <p><u>Оквирни број часова по темама</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Осцилације (6) Таласи (14) Оптика (14) Квантна својства електромагнетног зрачења и микрочестица (12) Структура атома (12) Структура атомског језгра (10)
--------	---	--	---	---

Квантна својства електромагнетног зрачења и микрочестица	<ul style="list-style-type: none"> Усвајање основних знања квантних својстава ЕМ зрачења и микрочестица. 	<ul style="list-style-type: none"> објасни појам кванта и појам фотона; објасни када настаје фотоэффект; објасни узрок настанка фотоэффекта; објасни Комптонов ефекат; објасни таласна својства честица; 	<ul style="list-style-type: none"> Појам Кванта. Фотон. Маса и импулс фотона. Фотоелектрични ефекат. Ајнштајнов закон фотоелектричног ефекта. Комптонов ефекат. Де Бројева релација. Дифракција електрона, електронски микроскоп. <p><i>Демонстрациони огледи:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Фотоэффект (помоћу фотоћелије) 	
Структура атома	<ul style="list-style-type: none"> Усвајање основних знања о структури атома. 	<ul style="list-style-type: none"> објасни састав и структуру атомског језгра; објасни стационарна стања и нивое енергије атома; објасни Борове постулате; објасни када настају квантни прелази; објасни како и где настаје рендгенско зрачење; разликује врсте рендгенског зрачења; разликује спонтано од стимулисаног зрачења; примени стимулисане емисије. 	<ul style="list-style-type: none"> 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. <p><i>Демонстрациони огледи:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Идентификација водониковог спектра (спектралне цеви) 	

Структура атомског језгра	<ul style="list-style-type: none"> Усвајање основних знања о структури атомског језгра. 	<ul style="list-style-type: none"> објасни структуру атомског језгра; објасни настанак дефекта масе и структуру атомског језгра; објасни радиоактивне распаде језгра; објасни настанак нуклеарних реакција, фисије и фузије; објасни и примени детекторе радиоактивног зрачења; заштити од радиоактивног зрачења. 	<ul style="list-style-type: none"> Структура атомског језгра. Дефект масе и стабилност атомског језгра. Радиоактивни распади језгра. Нуклеарне реакције, фисија и фузија језгра. Детектори радиоактивног зрачења Гајгер-Милеров бројач и јонизациона комора. Дозиметри и заштита од зрачења. Елементарне честице, појам и класификација. <p><i>Демонстрациони огледи:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Детекција радиоактивног зрачења. Мерење активности 	
---------------------------	--	---	--	--

КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА: Осцилације, Таласи, Оптика, Фотон, Таласно-честичнидуализам, Атом, Ласер, Атомско језгро, Радиоактивност, Нуклеарне реакције

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

- Математика
- Основе електротехнике
- Програмирање
- Практична настава

ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
I	111	37				148
II	68	34				102
Укупно	179	71				250

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Стицање основних знања из области електростатике;
- Стицање основних знања из области једносмерних струја;
- Стицање основних знања из области електромагнетизма;
- Оспособљавање ученика за мерења из области електротехнике;
- Оспособљавање ученика за практичну проверу појава и закона из области електротехнике;
- Стицање основних знања о анализи, обради, представљању и интерпретацији резултата мерења;
- Стицање основних знања из области наизменичних струја, елемената у колу наизменичне струје и везе елемената;
- Стицање основних знања из области сложених кола;
- Стицање основних знања из области спрегнутих и осцилаторних кола;
- Стицање основних знања из области трофазних система.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: први

НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)	
	Т	В
Електростатика	25	10
Једносмерне струје	56	20
Електромагнетизам	30	7
УКУПНО:	111	37

Разред: други

НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)	
	Т	В
Увод у наизменичне струје	10	8
Елементи у колу наизменичне струје	14	8
Везе елемената у колу наизменичне струје	28	12
Спрегнута и осцилаторна кола	10	4
Трофазни системи	6	2
УКУПНО:	68	34

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Назив модула:
Трајање модула:

Електростатика
35 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања о појавама у електротехници; • Стицање основних знања из области електростатике; 	<ul style="list-style-type: none"> • наводи, прерачунава и употребљава јединице; • дефинише основна и електрична својства материје, као и појам електрицитета; • објасни појмове: количину електрицитета, наелектрисано тело; • објасни Кулонов закон и израчуна силу између два наелектрисана тела; • објасни и графички прикаже вектор поља у некој тачки поља; • објасни појам потенцијала и напона, израчуна потенцијал у електричном пољу и напон између две тачке; • објасни поларизацију и пробој диелектрика; • објасни појам капацитивности; • израчуна капацитивност плочастиг кондензатора; • израчуна еквивалентну капацитивност редне, паралелне и мешовите везе кондензатора; • израчуна појединачне напоне код редне и мешовите везе кондензатора. 	<p><u>ТЕОРИЈА</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Појам јединица. Међународни систем јединица; • Структура материје (проводници, полупроводници и изолатори); • Наелектрисано тело (појам и количина наелектрисања); • Кулонов закон; • Електрично поље (графичко представљање електричног поља, јачина поља усамљеног тачкастог наелектрисања, хомогено електрично поље, вектор електричног поља); • Силе у електричном пољу; • Електрични потенцијал и електрични напон; • Рад сила у електричном пољу; • Поларизација диелектрика; • Капацитивност усамљеног проводника; • Капацитивност кондензатора (појам кондензатора, капацитивност плочастиг кондензатора, оптерећивање кондензатора, пробој диелектрика, врсте кондензатора); • Везивање кондензатора (редно, паралелно и мешовито везивање кондензатора). 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><u>Облици наставе</u> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоријска настава (25 часова) • вежбе (10 часова) <p><u>Подела одељења на групе</u> Одељење се дели на 2 групе приликом реализације вежби.</p> <p><u>Место реализације наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Учионица и лабораторија. <p><u>Препоруке за реализацију наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 и описно; • Уз обраду појединих методских јединица урадити и рачунске задатке; • Редно, паралелно и мешовито везивање кондензатора објаснити на неколико примера, а одмах након тога извршити демонстрацију у лабораторији; • Током реализације модула увек се придржавати истог принципа: теоретски објаснити појаву или законитост, потврдити је рачунски (тамо где је то могуће) а онда извршити демонстрацију или мерења у лабораторији; • Током трајања модула реализовати најмање један тест знања. <p><u>Оцењивање</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања • активност на часу

			<ul style="list-style-type: none"> праћење практичног рада самостални практични рад
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање за практичну проверу појава и закона из области електростатике. 	<ul style="list-style-type: none"> израчуна релативну и апсолутну грешку мерења; обради и тумачи резултате мерења; демонстрира понашање наелектрисаних тела; демонстрира пуњење и пражњење кондензатора; израчуна и измери еквивалентну капацитивност веза кондензатора. 	<u>ВЕЖБЕ</u> <ul style="list-style-type: none"> Упознавање са лабораторијском опремом и инструментима; Класификација мерних грешака, тачност мерења и обрада резултата мерења; Наелектрисано тело; Кондензатори, пуњење и пражњење; Везивање кондензатора. 	<ul style="list-style-type: none"> По могућности, у једном термину радити једну вежбу, а највише пет вежби у једном циклусу; Једна вежба се ради два спојена школска часа и за то време треба да се ураде сва мерења и обраде резултати; Где год је могуће, лабораторијска мерења потврдити и рачунским путем, или урадити одговарајућу симулацију на рачунару; У лабораторији треба да буде довољно радних места да за једним радним столом буду два до три ученика; Почетак вежби усагласити са теоријском наставом тако да одговарајуће вежбе следе одмах након обраде теоријског градива; Пре почетка рада у лабораторији упознати ученике са опремом и инструментима и дефинисати мерне грешке. Детаљно обрадити тему „Обрада резултата мерења”.

Назив модула: **Једносмерне струје**

Трајање модула: **76 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Стицање основних знања о елементима електричног кола и њиховој улози; Оспособљавање за решавање електричних кола; 	<ul style="list-style-type: none"> дефинише једносмерну струју и појмове као што су позитивна и негативна струја, физички и технички смер струје; израчуна јачину струје; објасни и израчуна густину струје; дефинише електрично коло и услов да у колу тече струја; објасни елементе електричног кола; објасни електромоторну силу генератора; објасни и израчуна електричну отпорност; наведе врсте отпорника; објасни електричну проводност; дефинише, објасни и примењује Омов закон; објасни мерење струје, напона, отпора, снаге и рада; дефинише, објасни и примењује Први Кирхофов закон; дефинише и објасни Џулов закон; израчуна снагу и рад помоћу Џуловог закона; решава проста кола са реалним генератором; израчуна снагу генератора и снагу пријемника; објасни режиме рада генератора; решава различите везе генератора; дефинише струјни генератор; објасни претварање струјног генератора у напонски и обрнуто; израчуна еквивалентну отпорност различитих веза отпорника; решава кола помоћу уопштеног Омовог закона; дефинише, објасни и примењује Други 	<p><u>ТЕОРИЈА</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Појам једносмерне електричне струје (дејства електричне струје, јачина и густина електричне струје); Појам електричног кола и његови елементи (електрични генератор, електромоторна сила генератора, пријемник, прекидач, проводници); Отпорници (електрична отпорност, отпорност проводника, зависност отпорности од температуре, електрична проводност); Омов закон (референтни смер струје и напона); Мерење струје и напона; Први Кирхофов закон; Џулов закон; Електрични рад и електрична снага. Мерење електричне снаге; Решавање простог кола са реалним генератором; Снага генератора, снага пријемника, коефицијент корисног дејства генератора; Режими рада генератора (режим празног хода, кратког споја и режим максималне корисне снаге); Напонски генератор (редна и паралелна веза генератора, еквивалентни генератор); Струјни генератор (идеалан и реалан струјни генератор); Претварање струјног генератора у напонски и обрнуто; Везивање отпорника (редно, паралелно и мешовито везивање отпорника); 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><u>Облици наставе</u> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (56 часова) вежбе (20 часова) <p><u>Подела одељења на групе</u> Одељење се дели на 2 групе приликом реализације вежби</p> <p><u>Место реализације наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Учионица и лабораторија. <p><u>Препоруке за реализацију наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> На почетку овог модула објаснити физичку суштину струје, физички и технички смер, позитивну и негативну струју; Густину струје објаснити графички и дати практичне вредности које се сусрећу код електричних инсталација, трансформатора и сл.; Електрично коло упоредити са неким механичким системом у којем се врши двострука конверзија енергије, где се енергија непосредно за директну употребу претвара у електричну (на пример потенцијална енергија воде), затим преноси до потрошача и ту се претвара у енергију погодну за коришћење (на пример у светлосну и топлотну); Код генератора обрадити и практични начин мерења њихове унутрашње отпорности; Приликом обраде овог модула урадити велики број задатака. Код решавања сложених кола увежбати писање потребних једначина за формирање система једначина, а решавати само системе једначина са три непознате величине; Објаснити претварање напонског генератора у струјни помоћу напона празног хода и струје кратког споја, па затим показати како се решавају сложена кола на тај

	<p>Кирхофов закон;</p> <ul style="list-style-type: none"> • одреди напон између две тачке у колу; • одреди потенцијале у колу; • напише систем једначина за решавање сложеног кола; • решава сложено коло са две контуре директном применом Првог и Другог Кирхофовог закона; • решава сложена кола претварањем струјног генератора у напонски и обрнуто; 	<ul style="list-style-type: none"> • Уопштени Омов закон (решавање кола помоћу уопштеог Омовог закона); • Други Кирхофов закон (појам сложеног електричног кола, дефиниција Другог Кирхофовог закона, одређивање напона између две тачке у колу, одређивање потенцијала у колу); • Решавање сложених кола (директном применом Првог и Другог Кирхофовог закона, као и претварањем напонског генератора у струјни и обрнуто). 	<p>начин;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Током реализације модула увек се придржавати истог принципа: теоретски објаснити појаву или законитост, потврдити је рачунски (тамо где је то могуће), а онда извршити демонстрацију или мерења у лабораторији; • Током трајања модула реализовати најмање два теста, а први писмени задатак реализовати пре краја првог полугодишта. <p>Оцењивање</p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања • активност на часу • праћење практичног рада • самостални практични рад
<ul style="list-style-type: none"> • Оспособљавање за практично проверавање појава и закона из једносмерних струја; • Оспособљавање за мерење електричних величина. 	<ul style="list-style-type: none"> • употребљава мерне аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар) • покаже дејства електричне струје; • измери напон, струју и електрични отпор у колу; • измери снагу у колу; • провери Омов закон; • провери Први и Други Кирхофов закон; • измери електромоторну силу, напон на отпорећеном генератору и унутрашњу отпорност генератора; • израчуна и измери еквивалентну отпорност различитих веза отпорника; • решава просто коло са више генератора и провери решења мерењем; • решава сложено коло и провери решења мерењем. 	<p>ВЕЖБЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Упознавање са мерном опремом и инструментима. Коришћење аналогног и дигиталног мерног инструмента; • Дејства електричне струје; • Мерење напона, струје и електричног отпора; • Мерење снаге; • Омов закон; • Први и Други Кирхофов закон; • Мерења на генераторима; • Везе отпорника, зависност отпорности од температуре. 	<ul style="list-style-type: none"> • По могућности, у једном термину радити једну вежбу, а највише пет вежби у једном циклусу; • 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 радним столом буду два до три ученика; • Почетак вежби усагласити са теоријском наставом тако да одговарајуће вежбе следе одмах након обраде теоријског градива; • Где год је могуће, лабораторијска мерења потврдити и рачунским путем, или урадити одговарајућу симулацију на рачунару; • Пре почетка мерења, упознати ученике са инструментима и прибором који ће бити коришћен (амперметром, волтметром, омметром, потенциометром, реостатом, изворима напајања...) и објаснити им како се читавају аналогни а како дигитални инструменти.

Назив модула: **Електромагнетизам**
Трајање модула: **37 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Стицање основних знања из области електромагнетизма; 	<ul style="list-style-type: none"> објасни појам магнета, магнетног поља; графички представи магнетно поље; објасни магнетна својства материје; наведе поделу магнетних и феромагнетних материјала; објасни и израчуна магнетну индукцију струје у правом проводнику и одреди њен смер; објасни магнетну индукцију у навојку и намотају и одреди њен смер; објасни магнетне феромагнетних материјала и магнетни хистерезис; објасни магнетно коло и Кап-Хопкинсонов закон и израчуна величине везане за магнетно коло; објасни и израчуна електромагнетну и електродинамичку силу и одреди њихов смер; објасни Фарадејев закон и његову примену код праволинијског проводника, навојка и намотаја у магнетном пољу; одреди смер индуковане електромоторне силе; објасни принцип рада генератора једносмерне струје; објасни принцип рада електромотора једносмерне струје; објасни самоиндукцију и израчуна индуктивност намотаја; објасни узајамну индукцију; објасни принцип рада трансформатора; објасни вртложне струје; решава задатке. 	<p><u>ТЕОРИЈА</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Појам магнетног поља (појам и врсте магнета); Графичко представљање магнетног поља; Магнетна својства материје (магнетна пермеабилност, врсте магнетних материјала); Магнетна индукција; Био - Саваров закон (вектор магнетне индукције и вектор магнетног поља); Амперов закон (магнетно поље праволинијског проводника, магнетно поље навојка и намотаја); Магнетне феромагнетних материјала; Магнетни хистерезис; Флукс вектора магнетне индукције. Магнетно коло. Кап-Хопкинсонов закон; Електромагнетна сила (појам електромагнетне силе, одређивање вектора електромагнетне силе); Електродинамичка сила (узајамно деловање два проводника са струјом, одређивање вектора електродинамичке силе); Навојак и намотај у магнетном пољу; Електромагнетна индукција (Фарадејев закон, Ленцово правило); Индукована електромоторна сила у намотају и праволинијском проводнику, смер индуковане емс); Електромотор једносмерне струје и генератор једносмерне струје; Индуктивност кола (индуктивност калема, зависност индуктивности 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><u>Облици наставе</u> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (30 часова) вежбе (7 часова) <p><u>Подела одељења на групе</u> Одељење се дели на 2 групе приликом реализације вежби.</p> <p><u>Место реализације наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Учионица и лабораторија. <p><u>Препоруке за реализацију наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Појам магнетног поља обрадити ослањајући се на претходно знање из основне школе. По могућности показати његов облик помоћу гвоздене пиљевине; Смерове величина у магнетизму приказивати помоћу правила десне и леве руке или левог и десног завртња; Принцип рада електромотора и генератора једносмерне струје обрадити на реалним примерима; Међусобну индукцију и вртложне струје обрадити првенствено описно; Током реализације модула увек се придржавати истог принципа: теоретски објаснити појаву или законитост, потврдити је рачунски (тамо где је то могуће) а онда извршити демонстрацију или мерења у лабораторији; Током трајања модула реализовати најмање један тест знања, а други писмени задатак реализовати по завршетку овог модула. <p><u>Оцењивање</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p>

		од броја навојака, димензија и језгра); <ul style="list-style-type: none"> • Електромоторна сила самоиндукције; • Међусобна индукција; • Трансформатор; • Вртложне струје. 	<ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања • активност на часу • праћење практичног рада • самостални практични рад
<ul style="list-style-type: none"> • Оспособљавање ученика за практично проверавање појава и закона из области електромагнетизма. 	<ul style="list-style-type: none"> • покаже узајамно дејство магнета, магнета и меког гвожђа, као и електромагнета; • измери индуктивност калема; • изводи закључке о промени индуктивности у зависности од промене броја навоја, димензија и језгра; • покаже примере самоиндукције и објасни примере из праксе. 	<u>ВЕЖБЕ</u> <ul style="list-style-type: none"> • Магнети и електромагнети; • Калемови; • Електромагнетна индукција. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 радним столом буду два до три ученика; • Почетак вежби усагласити са теоријском наставом тако да одговарајуће вежбе следе одмах након обраде теоријског градива; • Где год је могуће, лабораторијска мерења потврдити и рачунским путем, или урадити одговарајућу симулацију на рачунару.

Разред: **други**
 Назив модула: **Увод у наизменичне струје**
 Трајање модула: **18 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Усвајање знања о основним величинама у теорији наизменичних струја: добијање наизменичне електромоторне силе; параметри и представљање наизменичних величина; операције над наизменичним величинама; 	<ul style="list-style-type: none"> објасни производњу наизменичне електромоторне силе; објасни, примени и израчуна параметре наизменичних величина; представи наизменичне величине помоћу фазора и комплексних бројева; сабира и одузима наизменичне величине; 	<ul style="list-style-type: none"> Појам и значај наизменичне струје. Добијање простопериодичне електромоторне силе. Генератор наизменичне електромоторне силе; Параметри наизменичних величина (тренутна вредност, амплитуда, периода, фаза и почетна фаза, учестаност, кружна учестаност, средња вредност, ефективна вредност); Представљање наизменичних величина помоћу фазора; Представљање наизменичних величина помоћу комплексних бројева; Сабирање и одузимање наизменичних величина; 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (10 часова) вежбе (8 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> вежби <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Учионица и лабораторија <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> На почетку обраде наизменичних струја обрадити основне појмове из тригонометрије уколико нису обрађени у математици.: дефинисати тригонометријске функције, ток тригонометријских функција, појам радијана; Детаљно обрадити параметре наизменичних величина; Током трајања модула реализовати најмање један тест знања. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода тестове знања активност на часу праћење практичног рада самостални практични рад

<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за мерења наизменичних величина. 	<ul style="list-style-type: none"> Измери наизменични напон осцилоскопом; Измери фазну разлику два напона осцилоскопом; Измери учестаност осцилоскопом. 	<p><u>ВЕЖБЕ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Мерење наизменичног напона аналогним и дигиталним инструментима; Упознавање са начином коришћења осцилоскопа; Мерење параметара наизменичног напона осцилоскопом; Мерење фазне разлике два напона и учестаности осцилоскопом. 	<ul style="list-style-type: none"> По могућности, у једном термину радити једну вежбу, а највише пет вежби у једном циклусу; Једна вежба се ради два спојена школска часа и за то време треба да се ураде сва мерења и обраде резултати; Где год је могуће, лабораторијска мерења потврдити и рачунским путем, или урадити одговарајућу симулацију на рачунару; У лабораторији треба да буде довољно радних места да за једним радним столом буду два до три ученика; Почетак вежби усагласити са теоријском наставом тако да одговарајуће вежбе следе одмах након обраде теоријског градива; Упознати ученике са начином коришћења осцилоскопа.
--	--	--	--

Назив модула:
Трајање модула:

Елементи у колу наизменичне струје
22 часа

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none">Усвајање основних знања о елементима у колу наизменичне струје;Израчунавање импедансе елемената;Израчунавање снаге;	<ul style="list-style-type: none">нацрта временске и фазорске дијаграме за напон и струју у колу наизменичне струје у коме се налази један од елемената: отпорник, калем или кондензатор;израчуна комплексне импедансе елемената, реактивну отпорност калема и кондензатора;објасни понашање калема у колу наизменичне струје;објасни понашање кондензатора у колу једносмерне струје и у колу наизменичне струје;одреди фазни померај између напона и струје за елементе у колу наизменичне струје;дефинише и израчунава снаге за елементе у колу наизменичне струје;напише и користи приликом решавања задатака Омов закон за ефективне вредности струје и напона;	<ul style="list-style-type: none">Елементи у колу наизменичне струје. Отпорник у колу наизменичне струје;Калем у колу наизменичне струје;Кондензатор у колу једносмерне струје (пуњење и пражњење кондензатора);Кондензатор у колу наизменичне струје;Снаге у колу наизменичне струје (појам тренутне, активне, реактивне и привидне снаге);Снага у колу са отпорником; Снага у колу са кондензатором;	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none">теоријска настава (14 часова)вежбе (8) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none">вежби <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none">учионица и лабораторија <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none">Детаљно обрадити све елементе у колу наизменичне струје цртајући временске и фазорске дијаграме;Објаснити шта се дешава са електричном енергијом у њима;Дефинисати тренутну, активну, реактивну и привидну снагу;Током трајања модула реализовати један тест знања, а пред крај полугодишта урадити и писмени задатак. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none">праћење остварености исходатестове знањаактивност на часупраћење практичног радасамостални практични рад

<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за мерења наизменичних величина. 	<ul style="list-style-type: none"> измери наизменични напон и струју аналогним и дигиталним инструментима; измери наизменични напон на отпорнику, калему и кондензатору осцилоскопом; измери снагу; провери Омов закон . 	<p>ВЕЖБЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> Мерење струје и напона у колима наизменичне струје аналогним и дигиталним мерним инструментима Мерење напона на отпорнику, калему и кондензатору осцилоскопом Мерење снаге Провера Омовог закона за ефективне вредности струје и напона. 	<ul style="list-style-type: none"> По могућности, у једном термину радити једну вежбу, а највише пет вежби у једном циклусу; Једна вежба се ради два спојена школска часа и за то време треба да се ураде сва мерења и обраде резултати; Где год је могуће, лабораторијска мерења потврдити и рачунским путем, или урадити одговарајућу симулацију на рачунару; У лабораторији треба да буде довољно радних места да за једним радним столом буду два до три ученика; Почетак вежби усагласити са теоријском наставом тако да одговарајуће вежбе следе одмах након обраде теоријског градива; За мерење наизменичног напона користи осцилоскоп. За мерења ефективних вредности напона и струје користити мултиметар. Снагу мерити UI методом, али и ватметром.
--	--	--	--

Назив модула:
Трајање модула:

Везе елемената у колу наизменичне струје
40 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Израчунавање импедансе редних, паралелних и комбинованих веза елемената; Израчунавање струја, напона и снага код редних, паралелних и комбинованих веза елемената; Решавање сложених кола наизменичне струје; 	<ul style="list-style-type: none"> нацрта временске и фазорске дијаграме напона и струја код редних веза; дефинише и израчунава импедансу редних веза, њен модуо и фазни угао; напише Омов закон за ефективне вредности напона и струја; објашњава улогу НФ и ВФ филтара у електротехници; дефинише редну резонансу и резонантну фреквенцију, израчунава резонантну фреквенцију; дефинише снаге код редних веза; дефинише адмитансу и објасни како се она израчунава из импедансе; решава комбиновану везу елемената; решава сложено коло са две контуре применом Првог и Другог Кирхофовог закона; 	<ul style="list-style-type: none"> Редна веза отпорника, калема и кондензатора. Појам импедансе. Редна резонанса; Редна веза отпорника и калема; Редна веза отпорника и кондензатора. Нискофреквенцијски и високофреквенцијски филтар; Снаге код редне везе елемената, фактор снаге; Паралелна веза пријемника. Појам адмитансе; Паралелна веза отпорника, калема и кондензатора; Комбиноване везе елемената; Појам сложеног кола и решавање сложених кола (применом Првог и Другог Кирхофовог закона); 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (28 час) вежбе (12) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> вежби <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> учионица и лабораторија. <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Код редних веза елемената нацртати прво временске, а затим фазорске дијаграме. Фазорске дијаграме цртати тако да је фазор струје на фазној оси. Импедансе дати у апсолутном и комплексном облику. Решавати већи број задатака; Омов закон дати за ефективне и комплексне вредности струје и напона; Код паралелних веза елемената дефинисати снаге и поправак фактора снаге; Комбиновану везу елемената обрадити на примерима; Дефинисати сложено коло и навести начине за решавање сложених кола, задржати се на колу са две независне контуре и примени Кирхофових закона при његовом решавању. У електричним колима са више контура, писати само систем једначина; Током трајања модула реализовати најмање један тест знања.

<ul style="list-style-type: none"> • Оспособљавање ученика за мерење наизменичних величина; • Оспособљавање ученика за практично проверавање закона. 	<ul style="list-style-type: none"> • Измери наизменични напон на елементима редног RLC, RL и RC кола осцилоскопом и мултиметром; • Одреди граничну учестаност НФ и ВФ филтра; • Провери Први и Други Кирхофовог закон. 	<p><u>ВЕЖБЕ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Мерење наизменичних напона и струје у редном RL колу (троуглови отпора, напона и снага); • Мерење наизменичних напона и струје у редном RC колу (троуглови отпора, напона и снага); • Мерење наизменичних напона и струје у редном RLC колу; • Одређивање пропусног опсега НФ и ВФ филтара; • Мерење наизменичног напона и струја у паралелном RLC колу и комбинованој вези елемената; • Мерење фактора снаге (нпр. метода 3 V-метра); • Провера Првог и Другог Кирхофовог закона. 	<ul style="list-style-type: none"> • По могућности, у једном термину радити једну вежбу, а највише пет вежби у једном циклусу; • Једна вежба се ради два спојена школска часа и за то време треба да се ураде сва мерења и обраде резултати; • Где год је могуће, лабораторијска мерења потврдити и рачунским путем, или урадити одговарајућу симулацију на рачунару; • У лабораторији треба да буде довољно радних места да за једним радним столом буду два до три ученика; • Почетак вежби усагласити са теоријском наставом тако да одговарајуће вежбе следе одмах након обраде теоријског градива; • За мерења наизменичног напона користи осцилоскоп или мултиметар; • Мултиметром мерити ефективну вредност струје. <p><u>Оцењивање</u></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања • активност на часу • праћење практичног рада • самостални практични рад
--	---	--	---

Назив модула:
Трајање модула:

Спрегнута и осцилаторна кола
14 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none">Усвајање основних знања о спрегнутим и осцилаторним колима и њиховом применом.	<ul style="list-style-type: none">Објасни индуктивну спрегу калема и њену примену, израчуна коефицијент индуктивне спреге;Објасни принцип рада трансформатора и аутотрансформатора и њихову примену;Објасни слободне осцилације и изведе Томсонов образац;Објасни принцип рада редног осцилаторног кола;Објасни принцип рада паралелног осцилаторног кола;	<ul style="list-style-type: none">Индуктивно спрегнути калемови;Трансформатор и аутотрансформатор;Слободне осцилације и Томсонов образац;Редно и паралелно осцилаторно коло. Фактор добротe и пропусни опсег;Спрегнута осцилаторна кола – врсте спрега;	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none">теоријска настава (10 часова)вежбе (4) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none">вежби <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none">учионица и лабораторија <p>Препоруке за реализацију наставе Током трајања модула реализовати најмање један тест знања.</p> <ul style="list-style-type: none">Објаснити детаљно индуктивну спрегу калемова и њену примену, кроз примере објаснити израчунавање коефицијента индуктивне спреге.Обрадити трансформатор и аутотрансформатор са становишта примене и одређивања односа трансформацијеОбрадити идеално и реално осцилаторно коло.За редно и паралелно осцилаторно коло вежбати израчунавање резонантне учестаности, одређивање пропусног опсега и фактора добротe.Спрегнута осцилаторна кола обрадити само информативно. <p>Након реализације модула урадити тест знања, а пред крај школске године урадити други писмени задатак.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> Одреди резонантну учестност редног осцилаторног кола; Одреди резонантну учестност паралелног осцилаторног кола; Израчуна преносни однос трансформатора и аутотрасформатора. 	<p><u>ВЕЖБЕ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Одређивање резонантне фреквенције редног и паралелног осцилаторног кола; Одређивање преносног односа трансформатора и аутотрасформатора. 	<ul style="list-style-type: none"> 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; Где год је могуће, лабораторијска мерења потврдити и рачунским путем, или урадити одговарајућу симулацију на рачунару; У лабораторији треба да буде довољно радних места да за једним радним столом буду два до три ученика; Почетак вежби усагласити са теоријском наставом тако да одговарајуће вежбе следе одмах након обраде теоријског градива. <p><u>Оцењивање</u></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода тестове знања активност на часу праћење практичног рада самостални практични рад
--	---	---	---

Назив модула:
Трајање модула:

Трофазни системи
8 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Усвајање основних знања о трофазним системима, врстама и применом ових система. 	<ul style="list-style-type: none"> Наведе основне карактеристике трофазног система и објасни начин добијања трофазне електромоторне силе; Објасни везивање намотаја генератора у звезду и троугао; Објасни везивање пријемника у звезду у троугао; упореди симетричан и несиметричан трофазни систем објасни примену обртног магнетног поља; Измери активну снагу у трофазном равномерно оптерећеном систему; Измери активну снагу у трофазном неравномерно оптерећеном систему. 	<ul style="list-style-type: none"> Основни појмови о трофазним системима. Симетрични и несиметричан трофазни систем; Веза намотаја генератора у звезду и троугао; Веза пријемника у звезду и троугао; Снага трофазног система; Обртно магнетно поље; Примена обртног магнетног поља (синхрони и асинхрони мотори); <p><u>ВЕЖБЕ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Мерење активне снаге у трофазном равномерно оптерећеном систему методом једног ватметра; Мерење снаге у трофазном неравномерно оптерећеном систему са и без нултог проводника методом три ватметра. 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><u>Облици наставе</u> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (6 часова) вежбе (2) <p><u>Подела одељења на групе</u> Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> вежби <p><u>Место реализације наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> учионица и лабораторија <p><u>Препоруке за реализацију наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Трофазни генератор обрадити помоћу непомичног магнета, али нагласити да се у пракси магнет окреће, а навоји стоје. Везивање навоја генератора у звезду и троугао и везивање навоја пријемника у звезду у троугао урадити информативно; Нагласити зашто је погодније везивање навоја у звезду за нисконапонску мрежу; Показати како се везују пријемници код симетричног и несиметричног система; Обртно магнетно поље приказати помоћу фазорских дијаграма; Решавати једноставне задатке; Током трајања модула реализовати најмање један тест знања.

			<p>Оцењивање</p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања • активност на часу • праћење практичног рада • самостални практични рад • 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; • Где год је могуће, лабораторијска мерења потврдити и рачунским путем, или урадити одговарајућу симулацију на рачунару; • У лабораторији треба да буде довољно радних места да за једним радним столом буду два до три ученика; • Ако не постоји могућност за самосталан рад ученика онда ове вежбе одрадити кроз демонстрацију; • Почетак вежби усагласити са теоријском наставом тако да одговарајуће вежбе следе одмах након обраде теоријског градива.
--	--	--	--

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА , ОДНОСНО МОДУЛИМА

- Математика
- Физика
- Електроника

РАЧУНАРСКА ГРАФИКА И МУЛТИМЕДИЈА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
I		74				74

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Оспособљавање ученика за рад са алатима за обраду текста;
- Оспособљавање ученика за рад са основним елементима програма за обраду слика;
- Оспособљавање ученика за рад са основним елементима програма за обраду звука;
- Оспособљавање ученика за рад са основним елементима програма за обраду видео фајлова;
- Оспособљавање ученика за рад са основним елементима програма за израду анимација;
- Оспособљавање ученика за коришћење једног програма за израду презентација;
- Оспособљавање ученика за израду једног самосталног пројекта.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: први

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Рад са текстом	6
2.	Обрада слике на рачунару	22
3.	Обрада звука	8
4.	Обрада видео фајлова	10
5.	Анимација	10
6.	Израда мултимедијалне презентације	10
7.	Израда самосталног пројекта	8

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Назив модула: Рад са текстом

Трајање модула: 6 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за рад са алатима за обраду текста. 	<ul style="list-style-type: none"> подешава тастатуру за употребу различитих врста фонтова и познаје и инсталира различите фонтове; разликује и користи различите алате за обраду текста; умеће симболе и креира пречице за најчешће коришћене симболе; креира сопствени фонт/слова помоћу фонт едитора. 	<ul style="list-style-type: none"> Формати текста који се најчешће користе у рачунару; Текст едитори и текст процесори; 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); ART едитори; Примена текста у мултимедији. 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> вежбе (6 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 15 ученика.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> рачунарски кабинет <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Конкретне примере за вежбање прилагодити образовном профили кроз корелацију са стручним предметима. При реализацији овог модула insistирати на правопису и употреби одговарајућег језика тастатуре. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода; тестове вештина; праћење практичног рада; самостални практични рад.

Назив модула: **Обрада слике на рачунару**
Трајање модула: **22 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за рад са основним елементима програма за обраду слика. 	<ul style="list-style-type: none"> објасни како настаје дигитални запис слике; дефинише појмове: пиксел, резолуција, динамички распон, векторска и битмапирана графика; компјутерске боје и модели за представљање боја; разликује основне формате дигиталних слика; конвертује слике из једног формата у други; користи готове библиотеке слика; користи алате за обраду слике; обрађује слику према унапред задатим критеријумима (промена димензија (резолуције) слике, геометријске трансформације слике (транслација, ротација...), подешавање осветљаја, контраста, боја и оштрине слике; користи филтере за додавање специјалних ефеката и монтажу; комбинује више слика за креирање сложених слика; припрема слику за штампу, екрански приказ и објављивање на Интернет странама; управља поступком скенирања слика; набраја основне карактеристике и врсте дигиталних фотоапарата. 	<ul style="list-style-type: none"> Извори слика (цртеж, фотографија, преузимање слика са Интернета, скенирана слика, слика екрана); Основни појмови (пиксели, резолуција слике, динамички распон, векторска и битмапирана графика, компјутерске боје; Основни формате дигиталних слика; Обрада слика и основни поступци обраде; Дигиталне слике намењене екранском приказу, штампању и приказивању на Интернет странама; Поступак скенирање слика; Основне карактеристике и врсте дигиталних фотоапарата. 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> вежбе (22 часа) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 15 ученика.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Рачунарска кабинет <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Конкретне примере за вежбање прилагодити образовном профилу кроз корелацију са стручним предметима Почети од креирања једноставних цртежа, затим објаснити сликање екрана и обраду тако добијених слика. Демонстрирати поступак скенирања и фотографисања дигиталним фотоапаратом. Омогућити свим ученицима да стекну практично искуство у раду са скенером и дигиталним фотоапаратом. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода; праћење практичног рада; самостални практични рад

Назив модула: **Обрада звука**
Трајање модула: **8 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за рад са основним елементима програма за обраду звука. 	<ul style="list-style-type: none"> разликује појмове дигиталног и аналогног звука; објасни разлоге и начине компресије звука; наброји и дефинише различите формате звука; конвертује звукове различитих формата; врши обраду звучног записа према унапред задатим критеријумима (одсецање, уплетање и састављање, прилагођење јачине, fade-in и fade-out, ширење времена, инвертовање звука, специјални ефекти...). 	<ul style="list-style-type: none"> Звук и основни параметри звука; Аналогни и дигитални звук; Формати звука; Компресија звука различитих формата; Конвертовање звука различитих формата; Обрада звука. 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> вежбе (8 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 15 ученика.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Рачунарска кабинет <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Конкретне примере за вежбање прилагодити образовном профилу кроз корелацију са стручним предметима. 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 и сличним. Показати како се може снимити глас или неки други звук и обрадити, такође показати како се може постојећи аудио запис сећи, монтирати, користити ефекте. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода; праћење практичног рада; самостални практични рад.

Назив модула:
Трајање модула:

Обрада видео фајлова
10 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none">Оспособљавање ученика за рад са основним елементима програма за обраду видео фајлова.	<ul style="list-style-type: none">објасни поступак дигитализације и компресије видео записа;наброји и дефинише различите формате видео записа;описе поступак конвертовања видео сигнала различитог формата;врши обраду видео секвенце према унапред задатим критеријумима (монтирање видео записа, корекција боје, светлости, примена специјалних филтара, додавање текста, додавање видео ефеката, додавање звука видео запису).	<ul style="list-style-type: none">Дигитализација и компресија видео записа;Формати видео записа;Конвертовање видео сигнала различитих формата;Обрада видео секвенци:<ul style="list-style-type: none">монтажа видео записа,обрада слика (корекција боје, светлости, примена специјалних филтара...),додавање текста,додавање видео ефеката,додавање звука видео запису.	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none">вежбе (10 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 15 ученика.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none">Рачунарски кабинет <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none">Конкретне примере за вежбање прилагодити образовном профилу кроз корелацију са стручним предметима.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. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none">праћење остварености исхода;праћење практичног рада;самостални практични рад.

Назив модула: **Анимација**
Трајање модула: **10 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за рад са неким од програма за израду анимација. 	<ul style="list-style-type: none"> дефинише појам анимације; наброји и дефинише врсте компјутерских анимација; наброји различите алате за израду анимација, препознаје њихове разлике и место примене; користи неки од једноставнијих алата за израду анимација; израђује једноставну анимацију према унапред задатим критеријумима (број слика, боје,). 	<ul style="list-style-type: none"> Појам анимације; Врсте компјутерске анимације; Алати за израду анимација; Анимације на веб-у; Израда анимације. 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> вежбе (10 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 15 ученика.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Рачунарска кабинет <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Конкретне примере за вежбање прилагодити образовном профилу кроз корелацију са стручним предметима. Дефинисати појам анимације, демонстрирати на примеру израду једноставне анимације на задату тему. Приликом упознавања ученика са врстама анимација посебни акценат ставити на анимације на Web-y (Shockwave Flash, GIF анимације). Информативно упознати ученике са интерактивним анимацијама. Наставнику се препоручује рад са програмима Gif Creator, Gif animator или Microsoft Photo Story. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода; праћење практичног рада; самостални практични рад.

Назив модула: **Израда мултимедијалне презентације**
Трајање модула: **10 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за коришћење једног програма за израду презентација. 	<ul style="list-style-type: none"> подешава радно окружење програма за израду презентација; управља презентацијама и чува их у различитим форматима и верзијама; израђује презентације према унапред задатим критеријумима (текстом, звуком, сликом и анимацијом); израђује сложене презентације (интерактивне, са хиперлинковима и акционим дугмадима...); приказује и излаже презентацију. 	<ul style="list-style-type: none"> Појам и основни појмови презентације; Радно окружење; Унос садржаја (текста, звука, графике, видеа, анимације); Сложене презентације; Приказивање презентација. 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> вежбе (10 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 15 ученика.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Рачунарска кабинет <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Подстицати ученике да користе претходно стечена знања при изради самосталне презентације. Конкретне примере за вежбање прилагодити образовном профилу кроз корелацију са стручним предметима. 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 мултимедијалних пројеката. У начину презентовања мултимедијалног садржаја поменути уређаје који служе за приказивање мултимедијалног садржаја. Препорука је да се ураде једноставне презентације у програмима Power Point или OpenOffice.org. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода; праћење практичног рада; самостални практични рад.

Назив модула: **Израда самосталног пројекта**
 Трајање модула: **8 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за израду једног самосталног пројекта. 	<ul style="list-style-type: none"> припреми план реализације самосталног пројекта; прикупи и обради потребан материјал и податке за израду пројекта; изради пројекат према задатим критеријумима; презентује готов пројекат. 	<ul style="list-style-type: none"> Кораци у изради самосталног пројекта; Шта самостални пројекат треба да садржи; Тимски рад у пројектном задатку; Презентација готовог пројекта. 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> вежбе (8 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 15 ученика.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Рачунарски кабинет <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Циљ модула је да ученици примене стечено знање из рачунарске графике и мултимедије на пројекат по избору. Теме пројекта могу бити слободне или их наставник може одредити, али се препоручују теме везане за неку наставну јединицу из предмета који се слуша у току школске године. Препоручује се да наставник оформи тимове од три до четири ученика, који ће радити на истом пројектном задатку, као и да помогне ученицима да расподеле обавезе и улоге у тиму. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода; самостални практични рад.

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА

Рачунарство и информатика , Основе електротехнике

УВОД У АРХИТЕКТУРУ РАЧУНАРА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
I	74					74

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Оспособљавање ученика за препознавање врста, карактеристика и функција различитих рачунарских система;
- Оспособљавање ученика за препознавање врста, карактеристика и функција различитих микропроцесора;
- Оспособљавање ученика за препознавање врста, карактеристика и функција различитих меморија рачунарског система;

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: први

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Архитектура рачунара	15
2.	Архитектура микропроцесора	34
3.	Меморијски систем рачунара	25

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Назив модула: **Архитектура рачунара**
Трајање модула: **15 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за препознавање врста, карактеристика и функција различитих рачунарских система 	<ul style="list-style-type: none"> дефинише појам рачунарског система; наведе поделу рачунарских система; опише фазе развоја рачунарских система и њихове специфичности; дефинише појам хардвера и софтвера; дефинише и објасни појам инструкције и програма; разликује различите архитектуре рачунарског система (PC (<i>Personal Computer</i>), преносне рачунаре,...); наведе целине Вон-Нојмановог модела; објасни концепт Вон-Нојмановог модела анализира Вон-Нојманов модел рачунара; нацрта и опише блок шему савременог рачунара; објасни принцип рада савременог рачунара; наброји модуле /компоненте/ савремене рачунарске конфигурације; упореди структуру савременог рачунара са Вон-Нојмановим моделом рачунара; 	<ul style="list-style-type: none"> Појам рачунарског система; Подела рачунарских система; Фазе развоја рачунарских система; Појам хардвера и софтвера; Инструкције и програм; Вон-Нојманов модел рачунара; Улога CPU (<i>Central Processing Unit</i>) у Вон-Нојмановом моделу; Улога меморија у Вон-Нојмановом моделу; Улога улазно-излазних уређаја у Вон-Нојмановом моделу; Архитектура рачунарског система; Принципи реализације савремених рачунара; Блок шема савременог рачунара; Принцип рада савременог рачунара; Преносни рачунари; Блок шема преносног рачунара; Произвођачи рачунара; 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоријска настава (15 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Учионица са пројектором, рачунаром и приступом Интернету. <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Ученицима објаснити појам рачунарског система. Ученицима указати на развој рачунарских система. Ученицима детаљно објаснити основне функције рачунара. Шематски приказати Вон – Нојманов модел рачунара и објаснити улогу сваке целине. Детаљно објаснити Вон – Нојманов концепт рачунарског система.. Шематски приказати структуру савременог рачунарског система и упоредити је са Вон – Нојмановим моделом. Детаљно објаснити принцип рада савременог рачунарског система. Навести све модуле /компоненте/ савременог

			<p>рачунарског система.</p> <p><u>Оцењивање</u></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода; • усмено излагање; • тестове знања; • активност на часовима;
--	--	--	--

Назив модула: **Архитектура микропроцесора**
Трајање модула: **34 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за препознавање врста, карактеристика и функција различитих микропроцесора; 	<ul style="list-style-type: none"> објасни улогу и функцију микропроцесора; шематски прикаже структуру микропроцесора; опише структуру микропроцесора; објасни улогу сваке целине; наведе специфичне вредности микропроцесора; дефинише специфичне вредности микропроцесора; наведе и објасни начине извршавања инструкције; наведе основне архитектуре микропроцесора; опише сваку архитектуру појединачно; упоредити различите архитектуре микропроцесора; објасни суперскаларну архитектуру микропроцесора; разликује 8-битне, 16-битне, 32-битне и 64-битне микропроцесоре; наведе специфичне вредности за одређени тип микропроцесора; објасни микропроцесоре са више језгара; разликује типове микропроцесора са више језгара; наведе карактеристике микропроцесора са више језгара; разликује термине Dual Core, Core2Duo, Core2Quad, Quad-Core; опише карактеристике ових микропроцесора; разликује термине Core i3, Core i5, Core i7, Core i9 упореди микропроцесоре са једним језгром са микропроцесорима са више језгара; провери и упореди лежишта за поједине типове микропроцесора; провери називне вредности напајања микропроцесора; објасни поступак хлађења микропроцесора; 	<ul style="list-style-type: none"> Улога и функције микропроцесора; Структура микропроцесора; Спецификација микропроцесора; Принцип рада микропроцесора; Инструкције и њихово извршавање; CISC (Complex Instruction Set Computer - процесор са комплексним скупом инструкција) и RISC (Reduced Instruction Set Computer - процесор са редукованим скупом инструкција) архитектуре микропроцесора; Серијско, проточно и паралелно извршавање инструкција; Суперскаларна архитектура микропроцесора; Карактеристике микропроцесора; Микропроцесори са више језгара (Multi-core); Карактеристике више језгарних мултипроцесора; Слотови за микропроцесоре; Радни напон микропроцесора; Хлађење микропроцесора; Развој микропроцесора; Произвођачи микропроцесора; 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоријска настава (34 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Учионица са пројектором, рачунаром и приступом Интернету. <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Ученицима објаснити улогу и основне функције микропроцесора (процесора); Дати шематски приказ структуре микропроцесора; детаљно објаснити структуру микропроцесора; указати на аритметичко-логичку јединицу, управљачку (командну) јединицу, скуп унутрашњих регистара и унутрашње магистрале; Ученицима објаснити улогу регистара микропроцесора и дати поделу регистара; Ученицима указати на параметре микропроцесора који описују његове специфичне карактеристике; Пре свега, објаснити брзину процесора (интерни такт процесора), ширина адресне магистрале, ширина улазно-излазне магистрале података и величина регистара; Ученицима објаснити везу између интерног такта (брзине) процесора и брзине матичне плоче; Ученицима објаснити појмове серијског, проточног и паралелног извршавања инструкција;

	<ul style="list-style-type: none"> • објасни историјски развој микропроцесора; наведе карактеристичне вредности за поједине микропроцесоре, представнике одређене генерације микропроцесора; • наброји најпознатије светске компаније које се баве производњом микропроцесора; 		<p>објаснити динамички и статички паралелизам;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ученицима указати на два основна типа (архитектуре микропроцесора) извршавања инструкција, и то: CISC и RISC. • Детаљно објаснити CISC и RISC архитектуру микропроцесора; направити компарацију између ове две архитектуре; • Детаљно објаснити суперскаларну архитектуру; акценат бацити на целине које улазе код суперскаларне архитектуре микропроцесора; детаљно објаснити улогу нивое кеш меморије у решавању проблема pipeline-a /паралелизам на нивоу инструкције/. • На крају указати на разлику RISC архитектуре у односу Фон Нојмановог концепт (Низ операција, уместо да се секвенцијално извршава као код Фон Нојманове архитектуре, може да се разложи на више једноставних проблема са паралелним извршавањем. Ученицима указати да је овакав процес обраде значајно бржи); • Ученицима детаљно објаснити карактеристике 8 - битних, 16 – битних, 32 – битних и 64 – битних микропроцесора; • Ученицима објаснити шта су то микропроцесори са више језгара; указати на предности које пружају овакви микропроцесори; објаснити термине за микропроцесоре Dual Core, Core2Duo, Core2Quad, Quad-Core; објаснити термине за микропроцесоре Core i3, Core i5, Core i7, Core i9 ; • Ученицима указати на лежишта (Socket-e) која се користе за микропроцесоре; указати на вредност напона напајања микропроцесора; акценат бацити на новије моделе микропроцесора; • Објаснити поступак хлађења микропроцесора; • Ученицима објаснити историјски развој микропроцесора; узети у обзир развој микропроцесора кроз генерације (седам генерација микропроцесора); за сваку генерацију указати на карактеристичне микропроцесоре и њихове вредности (интерни такт микропроцесора, ширина адресне магистрале, кеш меморије, брзина меморијске магистрале);
--	--	--	---

			<ul style="list-style-type: none"> Ученицима указати на водеће светске компаније које се баве производњом микропроцесора; <p><u>Оцењивање</u></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода; усмено излагање; тестове знања; активност на часовима;
--	--	--	---

Назив модула: **Меморијски систем рачунара**
Трајање модула: **25 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за препознавање врста, карактеристика и функција различитих меморија; 	<ul style="list-style-type: none"> објасни улогу и функцију меморије; наброји и објасни основне параметре сваке меморије; дефинише параметре за класификацију меморија; објасни поделу меморија на основу одређеног критеријума и опише сваку групу меморија; објасни и шематски прикаже хијерархију меморијског система у рачунару; укаже на улогу оперативне (радне) меморије и објасни принцип рада у рачунарском систему; укаже на улогу меморије само за читање и објасни принцип рада у рачунарском систему; објасни улогу скривене меморије; наброји нивое скривене меморије и укаже на њихову улогу; објасни принцип рада скривене меморије у рачунарском систему; објасни SRAM и DRAM технологије; упореди SRAM и DRAM меморије; разликује SRAM и DRAM меморије; објасни начин рада SDRAM (<i>Synchronous DRAM</i>) и DDR (<i>Double Data Rate</i>) SDRAM; објасни разлику између SIMM (Single Inline Memory Module) и DIMM (Dual In-line Memory Module) меморијских модула; наброји меморијске модуле који се користе у рачунарском систему; објасни начине рада меморијских модула; упореди поједине меморијске модуле; објасни проблеме који настају у преносу података код меморијских модула; опише начине за отклањање грешака у раду 	<ul style="list-style-type: none"> Улога и функције меморије; Параметри меморија; Класификација меморија; Хијерархија меморија у рачунарском систему; Оперативна (радна) меморија; Меморија само за читање (Read Only Memory, ROM); Скривена (cache) меморија рачунарског система; Динамичка меморија са произвољним приступом (Dynamic random access memory, DRAM) и статичка меморија са произвољним приступом (Static random access memory, SRAM) Меморијске технологије у рачунарским системима; Меморијски модули у рачунарским системима; Кашњење (латенција); Парност меморије (<i>Parity Memory</i>) и код за проверу грешака (Error Correcting Code, ECC); Магацинска (стек) меморија; Спољна (секундарна) меморија; Виртуелна меморија; Произвођачи меморија; 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоријска настава (25 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Учионица са пројектором, рачунаром и приступом Интернету. <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Ученицима објаснити намену меморије у рачунарском систему; Навести параметре меморија и, детаљно објаснити сваки параметар (капацитет, меморијски циклус, време приступа, јединица преноса, брзина преноса података, цена по једном биту); Дати општу поделу меморија (унутрашње и спољашње меморије); дефинисати критеријуме на основу којих ћемо извршити класификацију меморија (у обзир узети следеће критеријуме: физички принцип записивања и чувања података, метод приступа подацима, начин организације података и задржавање података након искључења напајања); Ученицима објаснити поделу меморија на основу свих, горе наведених критеријума; сваку групу меморија у подели повезати са конкретном меморијом рачунарског система;

	<p>меморијских модула;</p> <ul style="list-style-type: none"> • опише начин рада стек меморије; • објасни улогу спољне меморије; наброји представнике секундарне (спољне) меморије у рачунарском систему; детаљно објасни начин рада и организацију података спољних меморија; • опише начин функционисања виртуелне меморије у рачунарском систему; • наброји најпознатије светске компаније које се баве производњом меморија; 		<ul style="list-style-type: none"> • Детаљно објаснити и шематски приказати хијерархију меморија у рачунарском систему; указати на карактеристичне вредности за све меморије у меморијском систему рачунара (меморијски медијум, средње време приступа подацима, пропусна моћ, капацитет медијума, цена медијума /меморије/); • Ученицима објаснити улогу оперативне меморије; детаљно објаснити принцип рада оперативне меморије; • Ученицима објаснити улогу меморије само за читање - ROM (Read Only Memory) ; детаљно објаснити принцип рада ROM меморије; указати на различите врсте ROM чипа и њихове специфичности; акценат ставити на електрични избрисиви програмабилни ROM (Electrically Erasable Programmable ROM – EEPROM); • Ученицима објаснити улогу КЕШ меморије у рачунарском систему; указати на параметре КЕШ меморије; детаљно објаснити организацију и коришћење КЕШ меморије; појаснити термине КЕШ ПОГОДАК и КЕШ ПРОМАШАЈ, као и начине (алгоритме) замене блокова података у КЕШ меморији; увести појам ефикасност КЕШ меморије и објаснити његово значење; објаснити нивое КЕШ меморије и начин њиховог функционисања; • Детаљно објаснити структуру и начин рада DRAM и SRAM меморија; указати на предности и мане SRAM и DRAM меморија; Асинхрони и синхрони SRAM и DRAM; • Указати на меморијске технологије које се користе у рачунарским системима; објаснити термине SDRAM (<i>Synchronous DRAM</i>) , DDR (<i>Double Data Rate</i>) SDRAM, DDR2 SDRAM , DDR3 SDRAM, DDR4 SDRAM, RDRAM (<i>Rambus DRAM</i>) , SO-DIMM (Small Outline Dual In-line Memory Module) и начин њиховог функционисања; указати на једноструку и двоструку брзину преноса података код меморијских модула; • Ученицима навести меморијске модуле који се користе у рачунарским системима; Објаснити
--	--	--	---

			<p>начин функционисања SIMM (Single Inline Memory Module) и DIMM (Dual In-line Memory Module) меморијских модула;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ученицима објаснити појам кашњења; указати на решења која се користи за отклањање грешака у раду меморије; објаснити начин функционисања парности меморије и код за проверу грешака; • Ученицима објаснити начин рада стек меморије; • Објаснити улогу спољне меморије у рачунарском систему; набројати представнике секундарне меморије; детаљно објаснити принцип рада и организацију података на хард диску, оптичким и флеш меморијама; • Ученицима објаснити појам виртуелна меморија; детаљно објаснити технику управљања меморијом која се имплементира користећи и хардвер и софтвер (виртуелна меморија) • Ученицима указати на водеће светске компаније које се баве производњом меморија; <p><u>Оцењивање</u></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода; • усмено излагање; • тестове знања; • активност на часовима;
--	--	--	--

РАЧУНАРСКИ ХАРДВЕР

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
II		68		12		80

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Оспособљавање ученика да самостално склопи рачунар;
- Оспособљавање ученика да самостално испланира надоградњу постојеће рачунарске конфигурације у складу са захтевима корисника;
- Оспособљавање ученика за тестирање хардвера и отклањање кварова;

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: први

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Склапање рачунара	40
2.	Надоградња рачунара	10
3.	Тестирање хардвера	18
4.	Блок настава	12

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Назив модула:
Трајање модула:

Склапање рачунара
40 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика да самостално склопи рачунар; 	<ul style="list-style-type: none"> нацрта шему и блок дијаграм рачунарског система; објасни улогу и начин рада напајања; објасни улогу кућишта; разликује облике и врсте кућишта и извора напајања и објасни њихове предности и недостатке; очита техничке карактеристике напајања; објасни улогу Power Good и PS_ON сигнала; угради/замени јединицу за напајање; замени кућиште рачунара; објасни улогу и значај матичне плоче; разликује облик и величину матичних плоча; одабере одговарајуће кућиште за изабрану матичну плочу; анализира делове матичне плоче; угради/замени матичну плочу у кућиште; разликује врсте слотова и објасни њихове карактеристике; одабере модуле за постојеће слотове; разликује врсте портова и уређаје који се на њих прикључују; објасни улогу централно процесорске јединице - процесор; наведе главне делове процесора и објасни њихову улогу; угради CPU на матичну плочу; објасни улогу меморијског система; препознаје и разликује меморије рачунарског система; угради меморијске модуле оперативне меморије на матичној плочи; 	<ul style="list-style-type: none"> Блок шема савременог рачунара. Улога и начин рада напајања. Облици и величине напајања. Карактеристике напајања. Уградња и замена напајања. Улога и значај кућишта. Подела кућишта. Улога и функције матичне плоче. Формати матичних плоча. Делови матичне плоче (магистрале, портови, слотови, BIOS (<i>Basic Input-Output System</i>) матичне плоче, остали чипови). Уградња (инсталација) и замена матичне плоче. Централно процесорска јединица. Главни делови CPU -а и њихова улога. Спецификације процесора. Карактеристике и врсте процесора. Систем за хлађење процесора. Уградња и замена процесора. Меморијски систем персоналног рачунара. Унутрашња меморија рачунара. Уградња и замена унутрашње меморије. Спољашна меморија рачунарског система. Уградња и замена спољашње меморије. Мрежни адаптер – улога, карактеристике и начин функционисања. Уградња и замена мрежног адаптера. Видео систем рачунарског система. 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> вежбе (40 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 15 ученика.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Кабинет за рачунарски хардвер. <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> У овом модулу неопходно је објаснити улогу и начин функционисања сваке компоненте (модула) стандардне рачунарске конфигурације (кућиште, напајање, матична плоча, процесор, оперативна (<i>RAM - Random Access Memory</i>) меморија, диск јединице (<i>HDD – Hard Disk Drive, SSD – Solid State Drive, CD/DVD – Compact Disc/Digital Video Disk</i>), графички адаптер, мрежни адаптер, звучни адаптер, монитор, тастатура и миш). Ученицима показати слотове и портове на матичној плочи и објаснити њихову улогу. Користити више различитих матичних плоча; Ученицима објаснити магистрални принцип повезивања рачунарских модула. Указати на магистрале савремене рачунарске конфигурације. Указати на карактеристике тих магистрала. Практично показати слотове, конекторе и портове, и повезати их са магистралом коју користе. Ученик мора да провежба уградњу и замену сваког модула рачунарског система. Користити више различитих рачунарских конфигурација.

	<ul style="list-style-type: none"> • припреми тврди диск за примену и врши његову уградњу; • припреми и угради оптички уређај; • објасни улогу мрежног адаптера; • угради мрежни адаптер у централну јединицу; • наведе делове видео система и објасни њихову улогу; • угради графички адаптер у централну јединицу; • повеже монитор са централном јединицом; • објасни улогу звучне картице; • угради звучну картицу у централну јединицу; • 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 рачунар; • разликује врсте излазних уређаја; • повеже различите излазне уређаје са централном јединицом; • анализира функционалне захтеве рачунара; • предлаже конфигурацију рачунара и периферијских уређаја у складу са спецификацијом функционалних захтева; • саставља рачунар у складу са спецификацијом функционалних захтева; 	<ul style="list-style-type: none"> • Уградња и повезивање компоненти видео система. • Звучна картица – улога, карактеристике и начин функционисања. • Уградња и замена звучне картице. • Серијски и паралелни прикључци. • Улазне јединице – функција, карактеристике и начин функционисања. • Повезивање улазних јединица са централном јединицом. • Излазне јединице – начин приказивања и обраде података излазних јединица. • Повезивање излазних јединица на централну јединицу. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ученик треба самостално да склопи рачунар. <p>Оцењивање</p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода; • усмено излагање; • тестове знања; • тестове практичних вештина; • активност на часовима;
--	---	---	---

Назив модула: **Надоградња рачунара**
Трајање модула: **10 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика да самостално испланира надоградњу постојеће рачунарске конфигурације у складу са захтевима корисника; 	<ul style="list-style-type: none"> дефинише појам надоградње рачунарског система; дефинише сврху и циљ надоградње рачунарског система; провери хардверску конфигурацију рачунарског система предвиђеног за надоградњу; провери карактеристике хардверских компоненти (модула) рачунарског система; процени да ли одређена рачунарска конфигурација може да се надогради; врши поступак надоградње рачунарске конфигурације; 	<ul style="list-style-type: none"> Појам надоградње рачунарског система; Сврха и циљ надоградње рачунарског система; Провера хардвера рачунарске конфигурације предвиђене за надоградњу; Коришћење упутстава о карактеристикама хардвера рачунарског система; Коришћење Интернета за проверу карактеристика хардвера рачунарског система; Коришћење софтверског алата за проверу карактеристика рачунарског система; Процена рачунарске конфигурације за надоградњу; Надоградња рачунарског система; 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> вежбе (10 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 15 ученика.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> кабинет за рачунарски хардвер. <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Ученицима објаснити појам надоградње рачунарског система. Такође, указати на циљ надоградње рачунарског система. Ученицима детаљно објаснити које карактеристике постојеће конфигурације морају узети у обзир пре надоградње (које процесоре подржава матична плоча, број слотова за RAM меморију, колико RAM меморије максимално подржава матична плоча, колико RAM-а има и колико слотова за RAM меморију је заузето, колико SATA конектора (<i>Serial Advanced Technology Attachment</i>, SATA) има и који је стандард у питању, које слотове има матична плоча,); Ученицима указати на изворе (техничка упутства, Интернет, програми) које могу да користе да би дошли до карактеристичних вредности постојеће конфигурације; Направити неколико сценарија са захтевима корисника (искористити горе побројане опције); Ученици самостално решавају проблем могуће надоградње одређене рачунарске конфигурације; Ученици самостално изводе поступак надоградње рачунарског система;

			<p><u>Опењивање</u></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода; • усмено излагање; • тестове знања; • тестове практичних вештина; • активност на часовима;
--	--	--	---

Назив модула:
Трајање модула:

Тестирање хардвера
18 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за тестирање хардвера и отклањање кварова; 	<ul style="list-style-type: none"> дефинише методе одржавања рачунара; користи алат и инструменте за одржавање рачунара; предузима мере заштите на раду; саставља план мерења и тестирања која треба обавити на рачунару у циљу верификације задовољности функционалних захтева; 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; идентификује неисправну компоненте у рачунару; мења неисправну компоненту; 	<ul style="list-style-type: none"> Методе одржавања рачунара. Алати и инструменти за одржавање рачунара. Мере заштите на раду; Кварови код рачунара. Дијагностички софтвер. Коришћење интернета у дијагностици хардвера. Тестирање рачунара. Дијагностика грешке. Замена неисправних компоненти. 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> вежбе (18 часова). <p>сто реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Кабинет за рачунарски хардвер. <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Ученике упознати са методама одржавања (интервентно, превентивно и комбиновано одржавање) и неопходним алатом и инструментима за одржавање (електрична шрафилица-одвртач, пинцета, вакуумска пумпица, клешта, нисконапонска лемпица, сечице, хваталка за вађење чипова, антистатичка наруквица, мултиматар, логичка сонда за испитивање напонских нивоа и осцилоскоп). Ученике упознати са мерама заштите на раду; Ученике упознати са софтверским алатима за дијагностику и тестирање хардверских компоненти рачунарског система (тестирање процесора, матичне плоче, сета чипова, напајања, RAM меморије, хард диска, графичке картице, мрежне картице, звучне картице, оптичке јединице, USB (<i>Universal Serial Bus</i>) портова, ...). Практично показати начин дијагностике и тестирања хардвера одређеним софтверским алатом. Ученици треба самостално да користе различите софтверске пакете за дијагностику и тестирање хардвера рачунара и анализира резултате тестирања. Упознати ученике са хардверским дијагностичким картицама – тестерима. Ученици треба самостално да користе тестер за дијагностику хардверских компоненти и анализира резултате тестирања.

			<ul style="list-style-type: none"> Ученик самостално врши замену неисправне компоненте. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода. усмено излагање. активност на часу. праћење практичног рада.
--	--	--	---

Назив модула:

Блок настава

Трајање модула:

12 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика да самостално склопи рачунар; Оспособљавање ученика за тестирање хардвера и отклањање кварова; Развијање савесног и одговорног приступа према повереном послу; Ефикасно планирање и организовање времена; 	<ul style="list-style-type: none"> дефинише методе одржавања рачунара; користи алат и инструменте за одржавање рачунара; саставља план мерења и тестирања која треба обавити на рачунару у циљу верификације задовољености функционалних захтева; 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; отклони и замени неисправне 	<ul style="list-style-type: none"> Уградња/замена хардверских компоненти стандарне рачунарске конфигурације. Дијагностика и тестирање хардвера рачунара употребом дијагностичког софтвера. Дијагностика и тестирање хардвера рачунара употребом дијагностичких хардверских картица – тестера. Повезивање периферијских јединица на рачунар. 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> блок настава (30 часова). <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 15 ученика.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Кабинет за рачунарски хардвер. <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Ученике упознати са методама одржавања (интервентно, превентивно и комбиновано одржавање) и неопходним алатом и инструментима за одржавање

	компоненте у рачунару;		<p>(електрична шрафилица-одвртач, пинцета, вакуумска пумпица, клешта, нисконапонска лемилица, сечице, хваталка за вађење чипова, антистатичка наруквица, мултиматар, логичка сонда за испитивање напонских нивоа и осцилоскоп).</p> <ul style="list-style-type: none"> Ученике упознати са софтверским алатима за дијагностику и тестирање хардверских компоненти рачунарског система (тестирање процесора, матичне плоче, сета чипова, напајања, RAM меморије, хард диска, графичке картице, мрежне картице, звучне картице, оптичке јединице, USB портова, ...). Ученици треба самостално да користе различите софтверске пакете за дијагностику и тестирање хардвера рачунара. Упознати ученике са хардверским дијагностичким картицама – тестерима. Ученици треба самостално да користе тестер за дијагностику хардверских компоненти. Ученик самостално врши замену неисправне компоненте. Ученици самостално повезују различите периферијске уређаје на централно процесорску јединицу (штампач, скенер, камера, видео пројектор, ...) Блок наставу реализовати у мају !!! <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода; усмено излагање; праћење практичног рада; активност на часу;
--	------------------------	--	---

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА:

Увод у архитектуру рачунара, Рачунарске мреже, Електроника

ЕЛЕКТРОНИКА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
II	68	34				102
III	68	34				102

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Стицање знања о физичким појавама и процесима у електроници и њихово разумевање на основу модела и теорија;
- Стицање знања о основним електронским компонентама, њиховим карактеристикама и примени у електронским колима;
- Стицање основних знања о појачавачким колима и изворима за напајање;
- Стицање основних знања о импулсним колима;
- Оспособљавање ученика за мерења из области електронике;
- Стицање основних знања о анализи, обради и представљању резултата мерења.

3. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Други разред

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Полупроводничке компоненте	<ul style="list-style-type: none"> Стицање основних знања о полупроводничким компонентама. 	<ul style="list-style-type: none"> опише образовање PN споја; објасни инверзну и директну поларизацију PN споја и нацрта и објасни струјно – напонску карактеристику PN споја; наброји пробоје PN споја; наброји врсте диода и њихове најважније карактеристике и примену. 	<p><u>Диоде:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Кристална структура полупроводника и образовање PN споја; Директно и инверзно поларисани PN спој. Карактеристике PN споја. Пробој PN споја; Капацитивност PN споја. Диоде. Врсте диода (усмерачке, Зенер, варикап, Шотки, PIN диода); Ознаке диода. 	<p>На почетку ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><u>Реализација наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (68 часа) лабораторијске вежбе (34 часа) <p><u>Број часова по темама</u></p>

		<ul style="list-style-type: none"> опише принцип рада биполарног транзистора на моделу са заједничким емитером; наброји основне компоненте струја у транзистору; дефинише коефицијент струјног појачања; наброји карактеристике транзистора; нацрта транзистор у споју са заједничким емитером, базом и колектором; нацрта еквивалентну шему биполарног транзистора; наброји ограничења у раду транзистора; опише принцип рада транзистора са ефектом поља на моделу са заједничким сорсом и нацрта еквивалентну шему транзистора; наброји услове за рад појединих типова транзистора; користи каталожке податке за различите типове полупроводничких компоненти; 	<p><u>Транзистори:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Принцип рада биполарног транзистора на моделу са заједничким емитером. Основне компоненте струја у транзистору. Везивање транзистора; Коефицијент струјног појачања; Карактеристике транзистора; Параметри (π параметри) биполарног транзистора и еквивалентна шема транзистора за наизменични сигнал; Ограничење у раду транзистора; Принцип рада транзистора са ефектом поља (FET-а) на моделу са заједничким сорсом. Статичке карактеристике FET-а. Параметри FET-а и еквивалентна шема транзистора за наизменични сигнал; MOSFET -ови. VMOSFET-ови; Ознаке транзистора. 	<ul style="list-style-type: none"> Полупроводничке компоненте .(32+16) Појачавачка кола и извори за напајање (36+18) <p><u>Место реализације наставе</u> Учионица и лабораторија</p> <p><u>Подела одељења на групе</u> Приликом реализације вежби одељење се дели на групе до 15 ученика.</p> <p><u>Оцењивање</u></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода; тестове знања; усмено излагање; тестове практичних вештина.
Полупроводничке компоненте		<ul style="list-style-type: none"> Наброји врсте тиристора и њихову примену; Наведе основне карактеристике триака и диака. 	<p><u>Вишеслојне силицијумске компоненте:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Тиристор; Триаки и диаци. 	<p><u>Препоруке за реализацију наставе</u></p> <p>Током реализације сваке теме увек се придржавати истог принципа: теоретски објаснити појаву или законитост, потврдити је рачунски (тамо где је то могуће) а онда извршити демонстрацију или мерења у лабораторији.</p> <p>Током трајања тема реализовати најмање три теста знања.</p> <p><u>Препоруке за реализацију теме</u> <u>Полупроводничке компоненте</u></p> <p>На почетку поновити грађу атома која је обрађена у предмету Основе електротехнике у првом разреду. Сва објашњења базирати на силицијуму</p>
		<ul style="list-style-type: none"> Наброји врсте оптоелектронских елемената и њихове основне карактеристике; Познаје примену оптоелектронских елемената. 	<p><u>Оптоелектронске полупроводничке компоненте:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Врсте оптоелектронских елемената; Фотодиоде, фототранзистори и фотоотпорници; Светлеће полупроводничке диоде. Фотоспојнице; Течни кристали. 	

				<p>као полупроводнику, а германијум само напоменути.</p> <p>Принципе рада транзистора радити описно, без залажења у детаље али insistирати на познавању услова за рад појединих врста транзистора.</p> <p>Принцип рада биполарног транзистора обрадити на моделу са заједничким емитором; еквиваленту шему цртати користећи π параметре. Нагласити да се еквивалентне шеме транзистора разликују на високим учестаностима.</p> <p>Користити каталоге различитих произвођача.</p>
--	--	--	--	---

Полупроводничке компоненте	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за анализирање рада полупроводничких компоненти снимањем њихових карактеристика. 	<ul style="list-style-type: none"> измери струју кроз диоду и напон на диоди, нацрта струјно-напонску карактеристику диоде; измери струје и напоне код транзистора (биполарног и FET –а) и нацрта карактеристике транзистора; анализира рад кола са светлећим полупроводничким диодама и кола са вишеслојним силицијумским компонентама; примењује мере заштите на раду. 	<p><u>ВЕЖБЕ:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Снимање карактеристика усмерачких диода; Снимање карактеристика зенер диода; Снимање улазних и излазних карактеристика биполарних транзистора; Снимање преносних карактеристика биполарних транзистора; Снимање улазних и излазних карактеристика FET –а; Снимање преносних карактеристика FET –а; Електронска кола са светлећим полупроводничким диодама; Електронска кола са вишеслојним силицијумским компонентама. 	<p><u>Препоруке за реализацију вежби:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 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 радним столом буду два до три ученика. Извођење вежби усагласити са теоријском наставом тако да одговарајуће вежбе следе одмах након обраде теоријског градива. Уколико је могуће, лабораторијска мерења потврдити рачунским путем, или урадити одговарајућу симулацију на рачунару. У случају недостатка потребне опреме за неке вежбе, урадити одговарајућу симулацију. Извештаје ученика о реализованим вежбама прегледати приликом провере практичних вештина. Након сваког циклуса вежби, кроз индивидуални рад ученика, оценити ниво савладаности стечених практичних вештина.
----------------------------	--	--	---	--

<p>Појачава чка кола и извори за напаја ње</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања о појачавачким колима. 	<ul style="list-style-type: none"> • нацрта појачавач са заједничким емитером и опише улоге појединих компоненти појачавача; • дефинише појачање струје, напона и снаге на моделу четворопола, као и улазну и излазну отпорност; • израчунава струјно и напонско појачање појачавача са заједничким емитером, као и улазну и излазну отпорност; • израчунава струјно и напонско појачање појачавача са заједничким сорсом, као и улазну и излазну отпорност; • објасни улогу негативне повратне спреге у појачавачима; • нацрта Дарлингтонов спој и изведе израз за струјно појачање; • наброји класе рада појачавача и њихове основне карактеристике. 	<p><u>Једностепени појачавачи:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Појачавач са заједничким емитером. Радна права и радна тачка. Стабилизација радне тачке; • Појачање напона, струје и снаге, улазна и излазна отпорност појачавача (општа дефиниција на примеру четворопола); • Појачавач са заједничким емитером – анализа рада и одређивање струјног и напонског појачања, улазне и излазне отпорности. Фреквенцијска карактеристика; • Појачавач са заједничким сорсом – анализа рада и одређивање напонског појачања и излазне отпорности. <p><u>Сложени појачавачи:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Вишестепени појачавачи. Повратна спрега. Негативна повратна спрега; • Појачавачи са негативном повратном спрегом; • Дарлингтонов спој; • Класе рада појачавача са примерима. 	<p><u>Препоруке за реализацију наставе у теми Појачавачка кола и извори за напајање</u></p> <p>Појам струјног, напонског појачања, улазне и излазне отпорности обрадити на блок-шеми четворопола.</p> <p>Основни појачавач са биполарним транзисторима обрадити помоћу еквивалентне шеме, извести изразе за појачање напона и струје, улазну и излазну отпорност – ова наставна јединица има за циљ да покаже да се вредности појачања напона и струје, улазна и излазна отпорност могу прорачунати.</p> <p>Поменути да постоје појачавачи са заједничким колектором и базом.</p> <p>Објаснити значај познавања фреквенцијске карактеристике и граничних фреквенција, а затим на вежбама снимити фреквенцијску карактеристику и мерењем утврдити граничне фреквенције.</p> <p>При обради повратне спреге, укратко објаснити улогу позитивне повратне спреге и њену функцију у осцилаторима, без улажења у детаље. Објаснити улогу негативне повратне спреге у појачавачима.</p> <p>Класе рада појачавача урадити информативно.</p>
---	---	---	---	---

Појачава чка кола и извори за напаја ње	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања о изворима за напајање. 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни улогу усмерача са филтром и стабилизатора напона у процесу добијања једносмерног напона за напајање; • објасни улогу инвертора у процесу добијања наизменичног напона. 	<p>Извори за напајање:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Усмерачи (једострани усмерач и Грецов усмерач); • Усмерачи са филтром; • Стабилизатор напона са Зенер диодом; • Интегрисани стабилизатор напона; • Инвертор. 	<p>Усмераче са филтром и стабилизаторе напона објаснити као део једносмерног извора за напајање. Објаснити предности интегрисаног стабилизатора напона.</p> <p>Инвертор обрадити описно, а на образовним профилима енергетског смера томе посветити више пажње.</p> <p>При обради ове теме урадити већи број задатака.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Оспособљавање ученика за мерења и анализирање рада појачавачких кола; • Оспособљавање ученика за мерења и анализирање рада извора за напајање. 	<ul style="list-style-type: none"> • измери струје и напоне код појачавача у једносмерном режиму рада; • анализира рад појачавача са заједничким емитером / сорсом мерењем напона осцилоскопом; • измери напон осцилоскопом на улазу и излазу инвертујућег и неинвертујућег појачавача и на основу тога одреди појачање напона; • измери напоне на улазу и излазу усмерача осцилоскопом; • нацрта временске дијаграме на основу измерених вредности; • примењује мере заштите на раду и у лабораторији. 	<p>ВЕЖБЕ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Једносмерни режим рада појачавача са заједничким емитером; 2. Стабилизација радне тачке појачавача са заједничким емитером; 3. Појачавач са заједничким емитером као појачавач наизменичних сигнала – одређивање напонског појачања и граничних фреквенција; 4. Појачавач са заједничким сорсом као појачавач наизменичних сигнала; 5. Транзистор као прекидач 6. Дарлингтонов спој 7. Усмерачи 8. Стабилизатор напона Зенер диодом 9. Интегрисани стабилизатор напона. 	<p>Препорука за реализацију вежби у теми Појачавачка кола и извори за напајање:</p> <p>Пре реализације вежбе са операционим појачавачем напоменути да се измерене вредности разликују од прорачунатих, због утицаја реалних параметара операционог појачавача на рад кола.</p>

Трећи разред

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Појачава чка кола и извори за напаја ње	<ul style="list-style-type: none"> Стицање основних знања о принципима рада и примени појачавачких кола; 	<ul style="list-style-type: none"> објасни блок шему интегрисаног операционог појачавача и наведе његове карактеристике; нацрта и објасни принцип рада инвертујућег / неинвертујућег појачавача и изведе изразе за напонско појачање; објасни принцип рада кола за сабирање и кола за одузимање напона; објасни разлоге и начине повезивања интегрисаног операционог појачавача са другим електронским колима. измери напон осцилоскопом на улазу и излазу инвертујућег и неинвертујућег појачавача и на основу тога одреди појачање напона; нацрта електронску шему и објасни принцип рад кола за диференцирање и интеграљење цртајући временске дијаграме; нацрта електронску шему и објасни принцип рад кола за ограничавање напона цртајући временске дијаграме; разликује активне од пасивних филтара; израчуна граничну фреквенцију за активни филтар првог и другог реда; 	<p>Операциони појачавач:</p> <ul style="list-style-type: none"> Блок шема интегрисаног операционог појачавача. Карактеристичне величине интегрисаног операционог појачавача; Инвертујући појачавач; Неинвертујући појачавач. Јединични појачавач; Коло за сабирање напона; Коло за одузимање напона; Комбиновање интегрисаних операционих појачавача и транзистора снаге. Кола за диференцирање и интеграљење са операционим појачавачем; Кола за ограничавање напона са операционим појачавачем; Фреквенцијска карактеристика; Активни филтри. 	<p>На почетку ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Реализација наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (68 часа) лабораторијске вежбе (34 часа) <p>Број часова по темама (теорија + вежбе)</p> <ul style="list-style-type: none"> Појачавачка кола и извори за напајање (42+20) А/Д и Д/А конверзија.....(6+4) Импулсна кола (20+10) <p>Место реализације наставе Учионица и лабораторија</p> <p>Подела одељења на групе Приликом реализације вежби, одељење се дели на групе до 10 ученика.</p> <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода; тестове знања; усмено излагање; тестове практичних вештина.

<p>Појачава чка кола и извори за напаја ње</p>	<p>Стицање знања о принципима рада и примени прекидачких извора за напајање;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • објасни принцип рада прекидачког спуштача напона (buck); • објасни принцип рада прекидачког подизача напона (boost); • објасни принцип рада прекидачког обртача напона; • објасни принцип рада флај-бек конвертора; • објасни принцип рада Ћуковог конвертора; • 	<p>Извори за напајање:</p> <ul style="list-style-type: none"> • прекидачки спуштач напона (buck); • прекидачки подизач напона (boost); • прекидачки обрач напона; • флај-бек конвертер; • Ћуков конвертер; 	<p><u>Препоруке за реализацију наставе</u> Током реализације сваке теме увек се придржавати истог принципа: теоретски објаснити појаву или законитост, потврдити је рачунски (тамо где је то могуће) а онда извршити демонстрацију или мерења у лабораторији. Током трајања тема реализовати најмање три теста знања. Предметни наставник може изменити до 10%, а уз сагласност Стручног већа до 20% препорученог садржаја.</p> <p><u>Препоруке за реализацију теме појачавачка кола и извори за напајање:</u></p> <p>На почетку школске године подсетити ученике на тему Појачавачка кола и извори за напајање из претходне године, јер се градиво наставља на претходно стечена знања.</p> <p>Блок шему операционог појачавача обрадити описно, а примену на идеалном инвертујућем и неинвертујућем појачавачу. Нагласити предности појачавача са операционим појачавачем.</p> <p>Уколико је могуће, принцип рада кола представљати и објашњавати помоћу временских дијаграм напона.</p> <p>Нагласити разлике између активних и пасивних кола (ограничавача, кола за интеграње, диференцирање, филтара).</p> <p>При анализи рада појачавачких кола радити већи број задатака.</p> <p>Поновити основне појмове о калемовима, пре него што се обраде наставне јединице: прекидачки спуштач напона (buck), прекидачки подизач напона (boost), прекидачки обрач напона, флај-бек конвертер, Ћуков конвертер</p>
--	--	---	--	---

<p>Појачава чка кола и извори за напаја ње</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Оспособљавање ученика за мерења и анализирање рада појачавачких кола; • Оспособљавање ученика за мерења и анализирање рада извора за напајање. 	<ul style="list-style-type: none"> • измери напоне осцилоскопом, нацрта временске дијаграме и изврши анализу рада кола; • снимиме фреквенцијску карактеристику и одреди граничне фреквенције; • примењује мере заштите на раду и у лабораторији. 	<p><u>ВЕЖБЕ:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Инвертујући појачавачи као појачавачи наизменичног и једносмерног напона; 2. Неинвертујући појачавачи као појачавачи наизменичног и једносмерног напона; 3. Коло за сабирање и коло за одузимање напона; 4. Кола за диференцирање напона; 5. Кола за интеграње напона; 6. Кола за ограничавање напона; 7. Снимање фреквенцијске карактеристике; 8. Активни филтри; 9. Прекидачки извори за напајање. 10. Прекидачки извори за напајање. 	<p><u>Препоруке за реализацију вежби:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 радним столом буду два до три ученика. • Извођење вежби усагласити са теоријском наставом тако да одговарајуће вежбе следе одмах након обраде теоријског градива. • Уколико је могуће, лабораторијска мерења потврдити рачунским путем, или урадити одговарајућу симулацију на рачунару. • У случају недостатка потребне опреме за неке вежбе, урадити одговарајућу симулацију. • Извештаје ученика о реализованим вежбама прегледати приликом провере практичних вештина. • Након сваког циклуса вежби, кроз индивидуални рад ученика, оценити ниво савладаности стечених практичних вештина.
---	---	---	---	--

<p>А/Д и Д/А конверзија</p>	<p>Стицање основних знања о А/Д и Д/А конверзији</p>	<ul style="list-style-type: none"> • наброји типове АД и Д/А конверзија; • објасни принцип А/Д и Д/А конверзија; • измери напоне осцилоскопом, нацрта временске дијаграме и изврши анализу рада кола; • примењује мере заштите на раду и у лабораторији. 	<ul style="list-style-type: none"> • Аналогни и дигитални сигнали. промена облика представљања информације • А/Д конверзија, дискретизација по амплитуди (квантовање); кодовање, дискретизација по времену (узорковање/одабирање). • А/Д конвертор са паралелним компараторима. • А/Д конверзија методом двојне интеграције. • А/Д конвертор са сукцесивном апроксимацијом. • тачност А/Д конвертора • ДА конверзија, • Д/А конвертор са лествичастом (R-$2R$) отпорничком мрежом • тачност Д/А конвертора <p><u>ВЕЖБЕ:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. А/Д конверзија 2. Д/А конверзија 	<p><u>Препоруке за реализацију наставе у теми А/Д и Д/А конверзија</u></p> <p>Приликом обраде А/Д и Д/А конверзије навести примере где се користи, како у рачунару, тако и код различитих типова сензора.</p> <p>На лабораторијским вежбама одрадити бар по један тип конвертора.</p>
------------------------------------	--	--	--	--

<p>Импулсна кола</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања о импулсним колима; • Оспособљавање ученика за мерења и анализирање рада импулсних кола. 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни и нацрта импулсне облике напона; • објасни принцип рада Шмитовог кола; • објасни принцип рада и примену основних флип – флопова; • објасни принцип рада астабилног мултивибратора; • објасни принцип рада осцилатора; • објасни принцип рада моностабилног мултивибратора. • измери напоне осцилоскопом, нацрта временске дијаграме и изврши анализу рада кола; • примењује мере заштите на раду и у лабораторији. 	<ul style="list-style-type: none"> • Импулсни облици напона; • Компараторска кола и Шмитово коло; • Осцилатори (RC осцилатор са Виновим мостом и осцилатори са кварцом); • Бистабилна кола – флип – флопови; • Астабилна кола – астабилни мултивибратор; • Моностабилна кола – моностабилни мултивибратор. <p><u>ВЕЖБЕ:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Компаратори, 2. Шмитово окидно коло; 3. Астабилни мултивибратор 4. моностабилни мултивибратор; 5. Флип – флопови; 6. Осцилатори RC 7. Осцилатор са кварцом. 	<p><u>Препоруке за реализацију наставе у теми Импулсна кола</u></p> <p>На почетку детаљно објаснити импулсне облике напона и њихове параметре. 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.</p> <p>Пре обраде наставне јединице Осцилатори обновити повратну спрегу, која је обрађена у Електроници у другом разреду.</p> <p>Импулсна кола обрадити са логичким колима уз таласне облике; навести специфична кола за астабилне и моностабилне мултивибраторе, затим Шмитова окидна кола итд.</p> <p>Где год је то могуће, принцип рада кола представљати и објашњавати помоћу временских дијаграма напона.</p>
---------------------------------	--	---	---	--

1. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА

Математика, Физика, Практична настава, Основе електротехнике, Микроконтролери и микрорачунари

СОФТВЕРСКИ АЛАТИ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
II		68			68
III		68			68

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Оспособљавање ученика за креативно и функционално планирање и израду страница.
- Развијање креативности код ученика.
- Усвајање основа за почетак учења серверских и клијентских језика и технологија које подразумевају имплементацију у HTML (PHP, ASP, JavaScript).
- Оспособљавање ученика за коришћење програма за цртање и пројектовање електричних кола
- Оспособљавање ученика за коришћење програма за анализу и симулацију електричних кола
- Развијање свести о значају веб технологија у савременим информационим системима
- Припрема ученика за самосталну израду интерактивних веб презентација помоћу савремених технологија и скрипт језика
- Стицање знања о основним појмовима база података и оспособљавање за коришћење база података на рачунару
- Развијање свести о значају и месту база података у савременим информационим системима
- Усвајање основа за даље стицање знања и усавршавање

3. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Други разред

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Основе HTML језика	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање са основним појмовима везаним за дизајн и израду веб страница Оспособљавање ученика за израду једноставних веб страница користећи код HTML-а. 	<ul style="list-style-type: none"> дефинише појам веб странице и веб сајта користи Block и Inline HTML елементе при креирању странице подеси изглед HTML елемента коришћењем style атрибута форматира текст (промене величину слова, тип слова, боју слова) подешава боју и слику позадине ради са табелама ради са листама убацује слике и хиперлинкове у веб странице. прави обрасце на веб страници креира „responsive” веб дизајн 	<ul style="list-style-type: none"> Појам веб сајта и веб странице Шта је HTML и чему служи Израда веб страница у текстуалном едитору Структура HTML странице Основни елементи HTML језика, tag-ови и атрибути tag-ова Block и Inline HTML елементи Подешавање стила HTML елемената коришћењем style атрибута Форматирање наслова и параграфа Боје и позадине Унос слика и анимације Уметање линкова Рад са листама Рад са табелама Форме и елементи форме HTML responsive Напредне могућности и развој HTML алата 	<p>На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе – учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Вежбе (2 часа x 34 седмица = 68 часа) <p>Место реализације наставе <ul style="list-style-type: none"> Вежбе се реализују у кабинету за информатику </p> <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на две групе приликом реализације вежби</p>
CSS (Cascading Style Sheet)	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за прилагођавање изгледа веб странице уметањем CSS кода и HTML код. 	<ul style="list-style-type: none"> објасни разлику и образложи избор Inline, Internal и Exteranal CSS стиловања ефикасно користи CSS кодове за прилагођење изгледа елемената на веб страници врши подешавање како текстуалних, тако и мултимедијалних елемената на страници подешава положај и преклапање layer-а 	<ul style="list-style-type: none"> Шта је CSS Уметање Style Sheet-а у HTML Селектори id и class Стилизовање позадине и боје Стилизовање фонта Стилизовање текста и линкова Стилизовање бордера, маргина, падинга Стилизовање табела Стилизовање листи Позиционирање layer-а Стилизовање слика и фото галерија 	<p>Препоруке за реализацију наставе: HTML и CSS</p> <ul style="list-style-type: none"> За унос HTML кода користити текстуални едитор. <p>Програми за пројектовање и анализу електричних и електронских кола:</p> <ul style="list-style-type: none"> Практичну реализацију програма илустровати програмима: Protel, Electonics Workbench / Multisim.

Објављивање интернет презентације	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика да објаве креирану и прилагођену веб презентацију 	<ul style="list-style-type: none"> дефинише појам интернета и www интернет сервиса разуме функцију веб сервера постави презентацију на сервер провери приказ презентације у различитим веб прегледачима ажурира садржај презентације разуме разлику између статичких и динамичких сајтова 	<ul style="list-style-type: none"> Интернет и WWW сервис Појам веб сервера Појам hosting-а и регистрације домена Интернет адреса сајта (URL) Постављање сајта на сервер Одржавање сајта Статички и динамички веб сајтови 	<p>Оцењивање: Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ol style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода. тестове знања. тестове практичних вештина.
Програми за пројектовање и анализу електричних и електронских кола	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за коришћење програма за цртање електричних шема и пројектовање штампаних плочица Оспособљавање ученика за коришћење програма за анализу и симулацију електричних кола 	<ul style="list-style-type: none"> инсталира и покрене програм користи радну површину програма коришћењем програма Schematic Document Editor (SCH) нацрта различите електричне шеме креира нове симболе електронских компоненти и мења постојеће ради са различитим библиотекама компоненти креира листу компоненти и веза (NET листу) пројектује штапању плочицу (PCB) подешава радни простор PCB едитора димензионише плочицу учитава NET листе размешта компоненте на плочици рутира штампане везе користи библиотеке компоненти едитује компоненте и чува компоненте креира фајлове за израду плочица покрене програм за анализу и симулацију електричних кола користи библиотеке диода, транзистора, интегрисаних кола и осталих компоненти користи различите инструменте из библиотеке употребљава линије са алатима нацрта електричну шему повезивањем компоненти и додавањем нових користи и подешава различите инструменте пушта у рад коло изврши анализу и прорачун штампа електричне шеме штампа резултате анализе и симулације 	<ul style="list-style-type: none"> Инсталација програма PROTEL Елементи радног прозора Коришћење програма Schematic Document Editor (SCH) Цртање електричних шема Програм SCHLIB (креирање нове и мењање постојеће електричне компоненте) PCB едитор PCBLIB едитор (цртање и чување компонената) Штампање PCB докумената Пуштање у рад програма за анализу и симулацију електронских кола Рад са библиотекама компоненти и инструмената Повезивање и едитовање компоненти; Симулација електричног кола Анализа и прорачун електричног кола Штампање радног материјала 	<p>Оквирни број часова по темама:</p> <ul style="list-style-type: none"> HTML (18 часова) CSS (20 часова) Објављивање интернет презентације (4 часа) Програми за пројектовање и анализу електричних и електронских кола (30 часова)

Трећи разред

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Увод у скрипт програмирање	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање ученика са основном терминологијом из области веб програмирања. 	<ul style="list-style-type: none"> разуме појам и смисао веб сервера, интернет прегледача и појам клијентске апликације разуме разлику између клијентских и серверских скрипт језика објасни својства и наведе примере серверских скрипт језика објасни својства и наведе примере клијентских скрипт језика 	<ul style="list-style-type: none"> Појам, дефиниција и особине веб сервера, клијентских апликација и интернет прегледача Платформе и језици за развој веб апликација Подела скрипт језика према месту извршења. Серверски скрипт језици и алати (ASP, PHP, JSP, CGI) Клијентски скрипт језици и алати (JavaScript и VBScript) 	<p>На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе – учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе: Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Вежбе (2 часа x 34 седмица = 68 часова)
Клијентски скрипт језици	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за писање веб апликација коришћењем клијентских скрипт језика. 	<ul style="list-style-type: none"> креира документе помоћу скрипт језика разликује и користи различите типове података и оператора у скрипт језицима користи наредбе за контролу гранања користи наредбе за коначан и бесконачан број понављања креира функције и користи догађаје прозора, миша, обрасца, тастера. зна да рукује обрасцима креира једноставне анимације користи скупове библиотека (framework) заснованих на javascript језику 	<ul style="list-style-type: none"> Увод у клијентске скрипт језике. Писање JavaScript кода у head или body секцији HTML стране Писање JavaScript кода у екстерном фајлу Типови података, променљиве Конверзије типова Оператори, изрази Функције Објекти, својства објеката Догађаји Методе за рад са бројевима, Javascript Math објекат Методе за рад са стринговима Низови, методе за рад са низовима Сортирање низова Наредбе поређења: if, if-else, switch Наредбе понављања: for, for-in Наредбе понављања: while, do-while Наредбе изласка из циклуса: break, continue Обрасци, форме, прозори Грешке и дебаговање. 	<p>Подела одељења на групе: Приликом реализације вежби одељење се дели на групе до 10 ученика. Вежбе реализовати у блоку од 2 часа недељно (по свакој групи).</p> <p>Место реализације наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Вежбе се реализују у кабинету за информатику. <p>Препоруке за реализацију наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> На часовима вежби, примере веб апликација реализовати у развојном окружењу Microsoft Visual Studio или у JavaScript едиторима као што су Sublime Text или Notepad++ Кроз израду и презентацију пројектног задатка проверити оствареност исхода. Конкретне примере за вежбање прилагодити образовном профилу.

<p align="center">Базе података</p>	<ul style="list-style-type: none"> Усвајање знања о основним појмовима база података Оспособљавање за коришћење база података на рачунару 	<ul style="list-style-type: none"> разуме шта је база података разуме како је организована база података направи једноставну базу и прегледа њен садржај на различите начине уочава ентитете и везе између ентитета у задатом систему. скицира једноставне ER дијаграме преводи ER дијаграм у релациони модел и одређује шеме релационе базе података креира и користи упите за креирање, модификацију и брисање табела креира и користи упите за додавање, ажурирање и брисање података у табелама базе података креира везе између табела објасни појам примарног кључа и спољашњег кључа креира упит над једном и над више табела користећи задате критеријуме. користи агрегатне функције у упиту: sum, count, avg, max, min разуме шта је образац креира образац за унос, измену и брисање записа и података у записима, базиран на табели или упиту направи извештаје базиране на табели или упиту припрема и штампа податке. 	<ul style="list-style-type: none"> Појмови база података и ситем база података. Организација базе података - табеле, слогови, поља, типови података у пољима и својства поља. Ентитет (тип ентитета и појава или инстанца типа ентитета). Атрибут, домен атрибута, NULL вредности атрибута, атрибути са више вредности, примарни кључ. Везе између ентитета, кардиналност везе и учешће у вези. Цртање ER дијаграма. Трансформација модела ентитети-везе у релациони модел. SQL наредбе за креирање, брисање и измену релационе базе и објеката који чине релациону базу (DDL) Повезивање табела. SQL наредбе за прихватање и ажурирање података у релационој бази података (DML) Изрази, оператори, услови у упиту Аритметичке функције и функције агрегације Сортирање записа (слогова) Рад са обрасцима. Креирање извештаја. Штампање података. 	<ul style="list-style-type: none"> Креирање табела, брисање, уношење и исправљање слогова у табели, сортирања табеле и креирања упита обрадити прво употребом Wizarda, а затим и употребом SQL команди. <p>Оцењивање: Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ol style="list-style-type: none"> Праћење остварености исхода Тестове знања Тестове практичних вештина <p>Оквирни број часова по темама:</p> <ul style="list-style-type: none"> Увод у скрипт програмирање 4 часа Клијентски скрипт језици 30 часова Базе података 36 часова
--	---	--	---	--

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА:

- Програмирање
- Рачунарство и информатика
- Рачунарска графика и мултимедија

ОПЕРАТИВНИ СИСТЕМИ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
II		102		30		132
III		102		18		120

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Стицање основних знања о функцији и структури оперативног система;
- Стицање основних знања о концепту виртуелизације и коришћење софтверског пакета у процесу виртуелизације;
- Оспособљавање за инсталирање оперативног система на радној станици;
- Оспособљавање за конфигурирање оперативног система потребама корисника;
- Оспособљавање за подешавање и оптимизацију оперативног система на радној станици;
- Инсталирање и уклањање додатног софтвера и хардвера;
- Оспособљавање за умрежавање радних станица;
- Оспособљавање за одржавање сигурности и заштите оперативног система на радној станици;

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: други

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Функција и структура оперативног система	30
2.	Концепт виртуелизације	18
3.	Инсталирање оперативног система на радној станици	54
4.	Блок настава	30

Разред: трећи

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Подешавање и конфигурирање оперативног система на радној станици	52
2.	Повезивање и умрежавање радних станица	30
3.	Сигурност и заштита оперативног система на радној станици	20
4.	Блок настава	18

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Разред: други

Назив модула: Функција и структура оперативног система

Трајање модула: 30 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Стицање основних знања о функцији и структури оперативног система; 	<ul style="list-style-type: none"> наведе делове системског софтвера и објасни њихове функције; објасни појам језгра оперативног система и објасни његову улогу; објасни појам процеса; дефинише стања и приоритете у која може да се нађе процес; дефинише и објасни операције над процесима; објасни комуникацију између процеса; објасни улогу оперативног система и опише структуру оперативног система; објасни улогу система датотека; објасни појам датотеке и основне операције са датотекама; објасни појам директоријума; дефинише ситем датотека; објасни улогу система датотека у раду са дисковима; дефинише партицију диска; врши поделу дискова на партиције; 	<ul style="list-style-type: none"> Историјат развоја оперативних система; Улога и значај оперативног система; Карактеристике оперативних система; Врсте оперативних система; Структура оперативног система; Основни модули (слојеви) оперативних система; Језгро оперативног система; Bootloader и процес подизања оперативног система; Појам процеса, стања процеса и операције са процесима; Комуникација између процеса; Нити; Систем датотека; Типови система датотека; Појам датотека и означавање датотека; Основне операције са датотекама; Организација и заштита датотека; Структура директоријума датотека; Дискови и систем датотека; Поделе дискова на партиције; Додела простора за датотеке; Поузданост система датотека; 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе</p> <p>Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> вежбе (30 часова) <p>Подела одељења на групе</p> <p>Одељење се дели на групе до 15 ученика.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> рачунарска кабинет. <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Ученицима објаснити појам оперативног система; Указати на развој оперативних система; Дати поделу оперативних система; У оквиру структуре оперативног система објаснити: <ul style="list-style-type: none"> улогу модула за управљање процесором улогу модула за управљање контролерима У/И уређаја улогу модула за управљање оперативном меморијом модул за управљање фајловима модул за управљање процесима Ученицима објаснити стања процеса и начине извршавања процеса; Објаснити функцију Bootloader у процесу подизања оперативног система; <p>• Детаљно објаснити појам фајла и означавање фајла;</p>

			<ul style="list-style-type: none"> • Објаснити и шематски приказати организацију датотека; • Објаснити начин заштите фајлова; • Објаснити појмове атрибута фајлова, власништва и права приступа као начина заштите фајлова на различитим оперативним системима; • Детаљно објаснити улогу фајл система; <ul style="list-style-type: none"> ➤ Типови система датотека ➤ Активирање система датотека ➤ Провера и опоравак система датотека • Објаснити различите типове табела партиција (<u>Master Boot Record</u> /MBR/ – главни запис за подизање система, <u>Globally Unique Identifiers Partition Table</u> /GPT/ - табела партиција са глобално јединственим идентификаторима); <p><u>Оцењивање</u></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода; • усмено излагање; • тестове знања; • активност на часовима;
--	--	--	---

Назив модула:
Трајање модула:

Концепт виртуелизације
18 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none">• Стицање основних знања о концепту виртуелизације;• Оспособљавање за коришћење софтверског пакета у процесу виртуелизације;	<ul style="list-style-type: none">• објасни појам виртуелизације;• дефинише улогу и значај концепта виртуелизације;• разликује типове виртуелизација;• дефинише захтеве и параметре виртуелне машине;• разликује софтверске пакете који се користе за виртуелизацију;• користи софтверски пакет за креирање виртуелне машине;• креира виртуелну машину;• подешава параметре креиране виртуелне машине;	<ul style="list-style-type: none">• Историјат развоја концепта виртуелизације;• Основни појмови о виртуелизацији;• Значај концепта виртуелизације;• Типови виртуелизације;• Захтеви виртуалних машина;• Програми за виртуелизацију;• Могућност програма за виртуелизацију;• Инсталација програма за виртуелизацију;• Покретање и рад у програму за виртуелизацију;• Креирање виртуелне машине;• Додатна подешавања виртуелне машине;• Покретање виртуелне машине;	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none">• вежбе (18 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 15 ученика.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none">• рачунарска кабинета. <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none">• Ученицима објаснити појам виртуелизације и хардверске захтеве за поједине типове виртуелизације;• Објаснити улогу хипервизора у процесу пуне виртуелизације;• Објаснити који софтвер за виртуелизацију се може користити за одређени тип виртуелизације и изабрати један (или више) који ће се надаље користити у настави предмета (Oracle VM VirtualBox, VMWare Workstation, ... пожељно је да то буде софтвер који се и даље активно одржава и подржава нове верзије оперативних система, како се оне појављују);• На изабраном софтверу за виртуелизацију, ученицима показати процес инсталације самог софтвера за виртуелизацију; указати на могућности подешавања софтвера за виртуелизацију;• Објаснити прављење виртуелних машина у изабраном софтверу, као и могућности подешавања параметара виртуелних машина и њихов утицај на понашање виртуелних машина;• Показати ученицима како се ради експорт/импорт

			<p>виртуелних машина;</p> <ul style="list-style-type: none"> Показати ученицима како од диска постојеће машине да направе другу виртуелну машину; показати им клонирање виртуелне машине; Навести могућности за емулацију разнородних хардверских платформи коришћењем QEMU софтвера за виртуелизацију; Показати ученицима на примеру како се емулира неки систем (различит од персоналног рачунара (<i>Personal Computer, PC</i>)) коришћењем QEMU софтвера за виртуелизацију; <p><u>Оцењивање</u></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода; усмено излагање; тестове знања; тестове практичних вештина; активност на часовима;
--	--	--	--

Назив модула: **Инсталирање оперативног система на радној станици**
 Трајање модула: **54 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање за инсталирање оперативног система на радној станици; 	<ul style="list-style-type: none"> конфигурише опције BIOS-a/ UEFI (Unified Extensible Firmware Interface); врши припрему за инсталирање оперативног система на радној станици; обавља инсталацију оперативног система на радној станици; анализира могућност надоградње постојећег оперативног система на други, новији оперативни систем; врши надоградњу („upgrade“) оперативног система; ажурира делове оперативног система и апликативног програма на радној станици („update“ система); врши припрему за инсталирање два оперативна система; инсталира два оперативна система („dual-boot“) на радној станици; користи технику пресликаних дискова за инсталацију оперативног система; инсталира управљачке програме уређаја (драјвере) на радној станици; препоручује „upgrade“ фирмвера у циљу отклањања проблема у раду уређаја; обавља „upgrade“ фирмвера у циљу отклањања проблема у раду уређаја; 	<ul style="list-style-type: none"> BIOS (Basic Input – Output System)/ UEFI (Unified Extensible Firmware Interface) матичне плоче; Приступ и подешавање опција BIOS-a/ UEFI (Unified Extensible Firmware Interface). Минимални хардверски захтеви и информације потребне за инсталирање оперативног система (листа хардверске компатибилности HCL – Hardware Compatibility List); Дељење диска на партиције и њихово форматирање; Инсталирање оперативног система на нови рачунар. Постинсталациона ажурирања и активација оперативног система. Решавање проблема насталих при инсталацији; Ажурирање инсталираног оперативног система (update); Надоградња постојећег оперативног система (upgrade). Пребацивање података о кориснику; Инсталирање више оперативних система на једном рачунару („dual boot“ систем); Инсталирање оперативног система употребом пресликаних дискова; Инсталирање управљачких програма уређаја – драјвера (driver`s); Ажурирање BIOS-a; 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> вежбе (54 часа) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 15 ученика.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> рачунарски кабинет; <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Ученицима објаснити поступак припреме инсталације оперативног система: провера HCL листе, избор фајл система и прављење партиције за инсталацију оперативног система; Објаснити и практично показати подешавање различитих BIOS опција; Указати ученицима на фазе инсталације оперативног система; Ученицима практично показати поступак „чисте инсталације“ оперативног система; Ученицима практично показати поступак инсталације оперативног система преко постојећег оперативног система (updates); Ученицима, детаљно објаснити поступак провере могућности надоградње жељеног оперативног система на постојећи; направити анализа могућих проблема надоградње оперативног система; објаснити поступак миграције корисничких подешавања, докумената и апликација из претходне верзије; практично одрадити инсталациони поступак;

		<ul style="list-style-type: none"> Ученицима објаснити термин „dual-boot“ систем; објаснити припрему за инсталацију „dual-boot“ систем (провера листе хардверске компатибилности /Hardware Compatibility List – HCL/, избор фајл система и прављење партиција за инсталацију оперативних система); практично показати поступак инсталације оперативних система и подешавање bootloadera након инсталације више оперативних система на рачунару; Објаснити поступак инсталирања оперативног система употребом пресликаних дискова; урадити припрему за инсталирање оперативног система употребом пресликаних дискова (инсталирати одређени софтвер за пресликавање (клонирање) дисков; повезати диск на који желимо да клонирамо садржај са изворног диска); практично одрадити поступак клонирања садржаја једног диска на други; Ученицима објаснити значај управљачких програма уређаја (драјвера); практично показати поступак инсталације управљачких програма уређаја (пожељно је да се то одради за више различитих хардверских конфигурација); Ученицима објаснити потребу за ажурирањем BIOS-а; указати на осетљивост и значај целе процедуре (у случају неке грешке може се десити да BIOS, а самим тим и матична плоча постане неупотребљива); Детаљно објаснити поступак припреме за „upgrade“ (Flash) BIOS-а (извршити проверу модела матичне плоче и верзије BIOS-а) ; Ученицима практично показати поступак ажурирања BIOS-а; За инсталационе поступке користити различите едиције/дистрибуције оперативних система (Windows, Linux/Unix, Mac OS, Android, iOS ...). За радну станицу користити десктоп рачунаре, преносиве рачунаре, таблет рачунаре, паметне телефоне или одговарајући софтвер за виртуелизацију. Пожељно је показати поступак инсталација са што више различитих верзија оперативних система. <p><u>Оцењивање</u></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p>
--	--	---

			<ul style="list-style-type: none">• праћење остварености исхода;• усмено излагање;• тестове знања;• тестове практичних вештина;• активност на часовима;
--	--	--	---

Назив модула:
Трајање модула:

Блок настава
30 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none">Оспособљавање за коришћење софтверског пакета у процесу виртуелизације;Оспособљавање за инсталирање оперативног система на радној станици;	<ul style="list-style-type: none">врши припрему за инсталирање оперативног система на радној станици;користи програм/е за виртуелизацију;одабира оперативни систем на основу хардверске конфигурације;користи различите инсталационе методе за инсталирање оперативног система;	<ul style="list-style-type: none">Минимални хардверски захтеви и информације потребне за инсталирање оперативног система;Дељење диска на партиције и њихово формирање;Програми за виртуелизацију;коришћење програма за виртуелизацију;Инсталација оперативног система на радној станици;	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none">вежбе (30 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 15 ученика.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none">рачунарски кабинет; <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none">Ученик користи програм/е за виртуелизацију;Ученик, самостално, врши припрему и одабир оперативног система за инсталацију;Ученик самостално врши инсталацију оперативног система (користити различите инсталационе методе и различите оперативне система; акценат бацити на методе које су задавале највише проблема, највећем броју ученика);Блок наставу реализовати у мају !!! <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none">праћење остварености исхода;усмено излагање;тестове знања;тестове практичних вештина;активност на часовима;

Разред: трећи

Назив модула:

Подешавање и конфигурирање оперативног система на радној станици

Трајање модула:

52 часа

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none">Оспособљавање ученика за прилагођавање оперативног система потребама корисника;Оспособљавање ученика за конфигурирање оперативног система;	<ul style="list-style-type: none">прилагођава рачунар потребама корисника;креира и манипулише (креирање, преименовање, искључивање, укључивање, брисање) корисничким и групним налозима;конфигурише и управља безбедношћу система;конфигурише и управља заштитом података на радној станици;омогућава дељење података на радној станици;управља дељеним подацима;управља дисковима и подацима;обавља инсталацију/деинсталацију додатног/постојећег софтвера на радној станици ;конфигурише разне сервисе на радној станици;инсталира и конфигурише нови хардвер;врши инсталацију исправки (update) управљачких програма уређаја (drivers);повезује периферне уређаје на радној станици;врши оптимизацију и прати процесе оперативног система;користи алате за откривање и отклањање проблема у раду процесора и перформанси апликативног софтвера;користи алате за администрирање и дијагностику;користи алате за заказивање периодичних задатака на оперативном систему;врши аутоматизацију основних задатака администрирања помоћу (шел)	<ul style="list-style-type: none">Прилагођавање оперативног система потребама корисника;Рад са корисничким и групним налозима;Манипулација са корисничким и групним налозима.Управљање безбедношћу система; употреба локалних политика;Управљање и приступ фајловима и фолдерима (креирање, управљање опцијама фолдера, претраживање фајлова и фолдера);Листе за контролу приступа;Контрола приступа на нивоу система датотека;Власнички односи и права приступа;Промена власништва и приступних права;Дељени директоријум; креирање и управљање заједничким фолдерима;Управљање дисковима;Употреба помоћних програма за рад са диск јединицама;Инсталирање, конфигурирање и одржавање софтвера; инсталирање и уклањање апликативног и делова системског софтвера; инсталација софтверских пакета;Инсталирање и конфигурирање хардвера и периферних уређаја;Инсталирање и манипулација са управљачким програмима уређаја - DriversАлати за администрирање и дијагностику;Оптимизација оперативног система;	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе</p> <p>Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none">вежбе (52 часа) <p>Подела одељења на групе</p> <p>Одељење се дели на групе до 10 ученика.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none">рачунарска кабинет; <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none">Код прилагођавања оперативног система потребама корисника оптимално би било објаснити и практично одрадiti подешавање системског времена, прилагођавање радног окружења (старт мени, радна површина /десктоп/, таскбар, тулбар, трака менија, управљање прозорима), регионална и језичка подешавања, конфигурирање плана напајања за уштеду енергије, промена имена радној станици, прилагођавање радне станице особама са посебним потребама, конфигурирање аплета родитељске контроле; код практичног показивања користити различите оперативне системе;Објаснити улогу и поделу корисничких налога и група за различите оперативне системе; објаснити појам јединственог корисничког идентификатора и његов значај;Ученицима практично показати поступак креирања корисничких налога користећи различите оперативне системе;Практично показати поступак преименовања, искључивања и брисања корисничког налога; показати

	скриптова;	<ul style="list-style-type: none"> Алати за заказивање и периодично обављање задатака на оперативном систему; коришћење скриптова за аутоматизацију извршавања задатака на оперативном систему; скриптови при подизању система; скриптови при гашењу система; 	<p>поступак промене лозинке, као и поступке снимања и опоравка лозинке; користити различите оперативне системе;</p> <ul style="list-style-type: none"> Ученицима објаснити улогу групног налога; потом, практично показати поступак креирања групног налога, управљање групним налозима (преименовање и брисање група) и управљање чланством у групи; све ово показати за различите оперативне системе; показати поступак управљања групном припадношћу корисника; Ученицима објаснити улогу полиса на радној станици; практично показати конфигурисање полиса на радној станици; Ученицима практично показати рад са алатима за управљање дисковима, партицијама, табелама партиција; показати им како да промене величину партиције по потреби, користећи уграђене алате или алате других произвођача; Ученицима детаљно објаснити приступ фајловима и фолдерима; објаснити појам листе за контролу приступа; практично показати поступак конфигурисања контроле приступа фајловима и фолдерима; практично показати начин промене власништва и приступних права фајловима и директоријумима; Ученицима објаснити значај креирања заједничких директоријума; потом, практично показати поступак креирања заједничког директоријума и конфигурисање дозвола за заједнички директоријум; Ученицима указати на могућност инсталације софтверских пакета након инсталације оперативног система; практично показати поступак инсталирања, надоградње и уклањање софтверских пакета; такође, практично показати поступак додавања делова системског софтвера; Ученицима објаснити улогу и значај управљачких програма уређаја – драјвера; практично показати поступак инсталације, реинсталације, надоградње драјвера; повратак на претходну верзију драјвера; Ученицима објаснити и практично показати алате за периодично заказивање послова на нивоу оперативног система (нпр., периодично скенирање диска при покретању система, дефрагментирање диска кад је диск "докон", периодично прављење резервних копија корисничких података, ...); ученицима објаснити
--	------------	--	---

			<p>могућности аутоматизације задатака на оперативном систему коришћењем скриптова и показати како се неки једноставни задаци (горе наведени) могу аутоматизовати на тај начин; показати како се помоћу алата за заказивање послова подешава време извршавања скрипта; демонстрирати на примеру више оперативних система.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Указати ученицима на значај оптимизације оперативног систем; Указати на софтверске алате који се користе за праћење перформанси системе; практично показати поступак праћења активности процесора, искоришћености меморије, подсистем хард диска, мрежни подсистем, видео подсистем и рад осталих подсистема на радној станици; врши оптимизацију наведених подсистема. <p><u>Оцењивање</u></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода; • усмено излагање; • тестове знања; • тестове практичних вештина; • активност на часовима;
--	--	--	--

Назив модула: Повезивање и умрежавање радних станица
Трајање модула: 30 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за повезивање две или више радних станица; 	<ul style="list-style-type: none"> наведе мрежне уређаје и објасни њихов рад; објасни улогу TCP/IP протокола; наведе и објасни начине повезивања рачунара у мрежу; повеже радне станице и конфигурише мрежне параметре за успоставу везе; конфигурише параметре за даљински приступ радној станици; конфигурише радне станице и креира радну групу; успоставља и управља мрежним сесијама; конфигурише и управља дељеним ресурсима на мрежи; користи команде /програме/ за проверу мрежне конекције; подеси параметре за рад у мрежном окружењу на радној станици; објасни начин функционисања HTTP комуникације; инсталира и подешава веб сервер за рад у мрежном окружењу; 	<ul style="list-style-type: none"> Увод у мреже.Мрежни уређаји. TCP/IP (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol - Протокол за контролу преноса/Интернет протокол) скуп протокола; Конфигурисање мрежног окружења; Стандарди за повезивање рачунара у мрежу; Повезивање рачунара у мрежу; Успостављање везе и подешавање параметара конекције; Провера успостављене конекције; Повезивање удаљених рачунара; Повезивање више рачунара у оквиру радне групе (workgroup); Терминални приступ радној станици; Дељени ресурси у мрежи (фолдери, штампачи, смештајни простор, ...); SMB (Server Messages Block) протокол; Програми за TCP/IP администрацију; Мрежни сервис; Веб сервис (општи принцип рада HTTP (Hyper Text Transfer Protocol – Протокол за пренос хипертекста) протокола , појам сесије, захтев, одговор); Клијентски софтвер (претраживачи веба, скрипт језици); Серверски софтвер (инсталација и подешавање веб сервера) 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> вежбе (30 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до (10) ученика.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> рачунарска кабинет; <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Ученицима објаснити модел мрежне архитектуре кроз слојеве TCP/IP модела. Сваки слој повезати са уређајима који раде на том слоју и битним протоколима који функционишу у оквиру тог слоја. Инсистирати на разумевању функција сваког слоја. Објаснити значај стандардизације и упутити ученике на локације на интернету где се могу наћи предлози стандарда и текстови важећих стандарда; Детаљније објаснити у оквиру интернет слоја IPv4 и IPv6 адресирање, класе адреса, подмрежавање са променљивом маском. Одређивање адресе мреже и емисионе адресе за дату адресу. Аутоматско генерисање IPv6 адреса. Објаснити ученицима TCP протокол и његово функционисање, увести појам сокета, порта, класификацију портова. Објаснити везу протокола апликативног слоја са овим слојем. Објаснити UDP (User Datagram Protocol – Протокол корисничких датаграма) протокол. На апликативном слоју поновити/објаснити функције DNS (Domain Name System – Систем доменских имена) и DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol – Протокол за динамичко подешавање хоста/домаћина)

			<p>протокола.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Објаснити и на примерима показати како се рачунари могу повезивати у мрежу; • Објаснити статичко и динамичко адресирање; Објаснити улогу подразумеваног мрежног пролаза, DNS подешавања; • Објаснити и практично показати подешавање мрежних параметара радне станице; • Тестирати да ли је веза успостављена коришћењем уграђених програма (ping, tracert/traceroute); Укратко објаснити ICMP (Internet Control Message Protocol) и нагласити повезаност алата за тестирање повезаности са овим протоколом; • Објаснити ученицима појам терминалног приступа радној станици. Демонстрирати могућности удаљеног приступа на различитим оперативним системима. • Објаснити појам радне групе и практично показати ученицима како се од неколико умрежених рачунара формира радна група; • На примеру формиране радне групе демонстрирати поступак дељења ресурса у мрежи; • Објаснити SMB протокол и показати поступак инсталације Samba сервиса. Показати на примеру поступак учлањења Linux радне станице у Windows радну групу, поступак дељења ресурса у мрежи која се састоји од Windows и Linux радних станица; • Објаснити и практично показати на примерима рад са различитим програмима за мрежну дијагностику (ping, ipconfig, ip, traceroute, netstat, nslookup). Такође показати ученицима и рад са алатима за праћење мрежног саобраћаја (npr. wireshark, nmap, Network Monitor). Кроз неколико једноставних примера демонстрирати важност оваквих алата у дијагностици мрежних проблема. • Објаснити комуникацију у HTTP протоколу, појам HTTP сесије. Објаснити и повезати са примерима из веб дизајна захтеве који се из форме могу упутити веб серверу и одговоре које клијент може добити од сервера. • Навести преглед најчешћих кодова грешака. Инсталирањем једноставних додатака за веб претраживач (LiveHTTP headers за Firefox) може се извршити са ученицима анализа HTTP заглавља. (HTTP
--	--	--	---

			<p>комуникација се може демонстрирати и „хватањем“ и анализом HTTP саобраћаја коришћењем алата типа Wireshark)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Инсталација веб сервера се може демонстрирати на примеру Apache или nginx веб сервера; Показати поступак инсталације модула; Показати на наведеним примерима подешавање TCP порта на коме веб сервер ослушкује захтеве директоријума у коме се налазе HTTP документи, путање до појединих модула, лог фајлова; Ученицима се може показати и неко од “лаганијих” решења типа Flask које је пре намењено неком развојном окружењу него продукционом али налази своју примену код нпр. микрорачунара. <p><u>Оцењивање</u></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода; • усмено излагање; • тестове знања; • тестове практичних вештина; • активност на часовима;
--	--	--	---

Назив модула: Сигурност и заштита оперативног система на радној станици
Трајање модула: 20 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање за одржавање сигурности и заштите оперативног система на радној станици; 	<ul style="list-style-type: none"> објасни врсте напада на оперативни систем; објасни начине превенције напада на оперативни систем; наведе различите рачунарске вирусе; објасни начин рада рачунарских вируса; инсталира и користи антивирусни софтвер; наведе шта се може филтрирати firewall-ом; подешава firewall; Конфигурише софтверски RAID; Инсталира и конфигурише хардверски RAID; Наведе предности и недостатке коришћења RAID концепта у заштити података; објасни улогу квота диска; конфигурише квоте диска кориснички/е налог/е; прати употребу квота диска; објасни улогу и значај поступка енкрипције и компресије података; врши енкрипцију и компресију података; врши избор медијума за резервно копирање; наводи разлоге прављења резервних копија; анализира потребе корисника за архивирањем података; предлаже период и врсту архивирања података у складу са потребама корисника; креира план архивирања у складу са 	<ul style="list-style-type: none"> Врсте напада на оперативни систем; Злонамеран софтвер. Врсте злонамерног софтвера; Заштита рачунара; коришћење антивирусног програма и подешавање ватреног (заштитног) зида /“firewall“/; Редундантни низ независних података (Redundant array of independent disks - RAID); Хардверски и софтверски RAID; Квоте диска; Рад са квотама; Енкрипција и компресија података; Медијуми за резервно копирање. Чување резервне копије на резервној локацији. Израда резервних копија; Конфигурисање опција за креирање резервних копија. Израда различитих типова резервних копија. Враћање података. Опоравак система; Инфраструктура јавних кључева; Сертификациони ауторитети; Шифровање јавним кључем; Дигитални потписи; TLS (Transport Layer Security – Заштита на транспортном слоју) протокол; Аутентификација корисника и сервера путем сертификата; 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе</p> <p>Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> вежбе (20 часова) <p>Подела одељења на групе</p> <p>Одељење се дели на групе до (10) ученика.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> рачунарски кабинет; <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Објаснити и практично показати креирање тачке враћања, као и поступак опоравка система (System restore); Практично показати поступак конфигурације анти-вирусног програма и заштитног зида на радној станици; Објаснити и практично показати поступак компресије, декомпресије, шифровања и дешифровања података. Објаснити значај увођења редундансе као механизма заштите; Објаснити најчешће коришћене типове RAID-а; (RAID0, RAID1, RAID5, RAID6, RAID10); Практично показати на различитим оперативним системима креирање RAID волумена, симулирати квар и демонстрирати поступак опоравка од квара; Објаснити значај квота као механизма заштите ресурса; Практично показати рад са квотама и демонстрирати утицај примењених квота на корисника; Користити различите оперативне системе; Објаснити и практично показати поступак креирања резервне копије система; Објаснити и практично показати поступак враћања података из резервне копије; Објаснити појам инфраструктуре јавних кључева, појам

	<p>потребама корисника;</p> <ul style="list-style-type: none"> • врши резервно копирање и враћање података; • детектује проблеме у архивирању података; • објасни начин верификације података дигиталним потписом; • објасни појам аутентификације сервера; • објасни појам аутентификације клијента; 		<p>кључа, појам сертификационог ауторитета;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Објаснити шифровање јавним кључем и појам дигиталног потписа. • Објаснити појам кода за аутентификацију поруке; • Објаснити значај заштите на транспортном слоју; • Указати ученицима на неопходност примене криптографских механизма у свакодневној интернет комуникацији; • Практично показати рад са кључевима коришћењем GnuPG софтвера; • Практично показати заштиту веб сервера сертификатом користећи LetsEncrypt бесплатан сервис; <p><u>Оцењивање</u></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода; • усмено излагање; • тестове знања; • тестове практичних вештина; • активност на часовима;
--	--	--	---

Назив модула: Блок настава
Трајање модула: 18 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за конфигурисање оперативног система; Оспособљавање ученика за повезивање две или више радних станица; Оспособљавање за одржавање и заштите оперативног система на радној станици; 	<ul style="list-style-type: none"> конфигурише и управља безбедношћу система; користи алате за детектовање проблема у раду оперативног система; користи алате за решавање проблема у раду оперативног система; врши опоравак оперативног система; повезује рачунаре и друге мрежне уређаје и креира радну групу; креира дељене ресурсе унутар мреже; управља приступом дељеним ресурсима; инсталира и конфигурише веб сервер; 	<ul style="list-style-type: none"> Употреба локалних полиса; Детектовање и решавање проблема везаних за опаративни систем; Опоравак система након хаварије или неког другог проблема; Повезивање више рачунара у оквиру радне групе и креирање дељених ресурса у мрежи; Конфигурисање контроле приступа дељеним ресурсима; Инсталирање оперативног система преко мреже; Инсталација и подешавање веб сервера; 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> вежбе (18 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до (10) ученика.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> рачунарска кабинет; <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Ученицима припремити практичне задатке где ће конфигурисати локалне полисе; Ученици треба да прате и анализирају ефекат конфигурисаних локалних полиса; Ученици треба да користе (помоћне) програме за детекцију проблема у раду оперативног система и решавање истих. Ученици, самостално, треба да изврше опоравак система коришћењем тачке рестаурирања и резервних копија; Ученици практично креирају радну групу. Проверавају везу између хостова; креирају дељене ресурсе; конфигуришу контролу приступа за дељене ресурсе (штампач, фолдер, ...); Ученици учлањују Linux радне станице у Windows радну групу; креирају дељене ресурсе у мрежи која се састоји од Windows и Linux радних станица; Ученик самостално инсталира оперативни систем преко мреже (користи (Windows Deployment Services, WDS) сервис); Инсталација веб сервера се може демонстрирати на примеру Апач веб сервер (Apache Web Server) и/или Microsoft-ов веб сервер IIS (Internet Information Services);

			<ul style="list-style-type: none"> • Блок наставу реализовати у мају !!! <p><u>Оцењивање</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода; • усмено излагање; • тестове знања; • тестове практичних вештина; • активност на часовима;
--	--	--	--

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА:

Оперативни системи, Микроконтролери и микрорачунари, Рачунарске мреже, Одржавање рачунарских система, Рачунарство и информатика, Рачунарски хардвер

ПРОГРАМИРАЊЕ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
II		68		18	86
III		68		24	92
IV		93		30	123

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Развијање способности за прецизно формулисање проблема различите природе;
- Развијање способности за поступност и систематичност у решавању проблема;
- Развијање логичког закључивања и критичког мишљења;
- Развијање иницијативе за формализацију и уопштавање различитих задатака и поступака решавања помоћу алгоритама;
- Обучавање ученика за анализу алгоритама и програма ради отклањања формалних и логичких грешака;
- Оспособљавање ученика за писање структурираних програма;
- Оспособљавање ученика за савладавање модуларног приступа решавању проблема
- Оспособљавање ученика за савладавање напредних техника у раду са пољима
- Оспособљавање ученика за савладавање основних техника у раду са показивачима
- Оспособљавање за израду програма у којима се изводе операције над стринговима
- Оспособљавање за декларисање, унос и приказивање структура података
- Оспособљавање за креирање, употребу и извођење операција над датотекама
- Усвајање основних знања из концепта објекто оријентисаног програмирања
- Оспособљавање ученика за писање програма у којима се врши креирање основних елемената Windows апликације
- Оспособљавање ученика за писање програма у којима се користе најважније компоненте из библиотеке компонената
- Оспособљавање ученика за писање програма у којима се формирају класе као сложени типови података
- Оспособљавање ученика за писање апликација које користе базе података
- Овладавање коришћењем основних елемената графике
- Оспособљавање ученика за усвајање основа за даље, самостално стицање знања и усавршавање.

3. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Разред: други

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Алгоритми	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање ученика са основним корацима израде програмских решења Развијање способности код ученика за алгоритамско решавање проблема 	<ul style="list-style-type: none"> наведе етапе решавања задатка објасни условљеност и повезаност појединих корака у изради софтвера разуме смисао променљивих и константи препознаје променљиве на основу формулације захтева саставља и тестира алгоритме линијске структуре уочава места гранања и форумише услове гранања саставља и тестира елементарне алгоритме разгранате структуре уочава основне елементе циклуса (припрема, тело, критеријум изласка) изведе закључак о броју понављања и сходно томе изабере тип цикличне структуре: бројачки или условни циклус (са постусловом или са предусловом) саставља и тестира алгоритме простим са цикличним структурама комбинује различите алгоритамске структуре 	<ul style="list-style-type: none"> Анализа проблема, етапе решавања задатка, кораци развоја програма. Интегрисано развојно окружење и његове компоненте (едитор, компилатор, дебагер...) Дефиниција и задатак алгоритма. Графички запис алогритма. Класификација алгоритамских управљачких структура. Алгоритми са простом линијском структуром. Алгоритми са разгранатом структуром. Алгоритми са цикличном структуром. Алгоритми са угњежденим разгранатим и цикличним структурама Тестирање исправности алгоритама. 	<p>На почетку теме ученике упознати са циљем / циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе и трајање Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Лабораторијске вежбе 68 часа <p>Подела одељења на групе Приликом реализације вежби одељење се дели на две групе</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Лабораторијске вежбе се реализују у рачунарском кабинету <p>Препоруке за реализацију наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Кроз прву тему осврнути се на основне програмске структуре са којима су се ученици упознали током наставе у основној школи, невезано за коришћени програмски језик. Препоручује се употреба алата Flowgorithm (или неки сличан) којим се визуелизује програмски ток и дешавања у меморији током извршења програма. За реализацију осталих тема препоручује се програмски језик C и актуелно, а уједно и бесплатно развојно окружење: Microsoft Visual Studio Express.

<p>Структура програмског језика</p>	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за коришћење декларативних наредби. Оспособљавање ученика за коришћење извршних наредби. 	<ul style="list-style-type: none"> разликује кључне речи језика од идентификатора променљивих и константи разуме концепт основних типова података препознаје, декларише и иницијализује променљиве програма користи наредбе за унос и приказ података у задатом формату разликује врсте оператора и њихов приоритет пише изразе користећи оператор доделе и аритметичке операторе језика користи стандардне функције при формирању израза 	<ul style="list-style-type: none"> Структура програмског језика. Структура програма. Променљиве, константе (симболичке и вредносне) и њихови идентификатори. Основни типови података. Декларација и иницијализација променљивих Конверзија једног у други тип података Унос и приказ података. Оператори језика. Изрази, наредбе, првенство оператора. Оператори доделе вредности (основни и додатни оператори доделе). Аритметички оператори. Оператори инкрементирања и декрементирања. Постфиксно и префиксно инкрементирање и декрементирање Стандардне функције. Рад у развојном окружењу (едитор, преводац, дебагер) демонстриран кроз примере једноставних програма 	<ul style="list-style-type: none"> Кроз тему „Корисничке функције“ обрадити само функције са преносом параметара по вредности, ради раног усвајања појмова функције, фиктивних и стварних параметара и позива функције. Направити паралелу са коришћеним стандардних функцијама библиотеке math.h Програм реализовати кроз часове лабораторијских вежби у рачунарској учионици. 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, задацима из области математике и стручних предмета, вежбу извести на рачунару. Вежбу треба да изведе сваки ученик самостално (или највише два ученика за једним рачунаром). Програмом је предвиђено стицање основних знања и вештина за разумевање и самостално решавање задатака помоћу рачунара коришћењем техника структурираног програмирања
<p>Разгранате програмске структуре</p>	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за коришћење наредби гранања. 	<ul style="list-style-type: none"> дефинише израз на основу кога се одређује ток извршавања алгорита и програма препозна потребу увођења гранања у алгоритам и програм користи наредбу основне селекције користи наредбу вишеструке селекције комбинује наредбе гранања у структуре са две и више грана пише кодове у којима комбинује наредбе основног и вишеструког гранања 	<ul style="list-style-type: none"> Условно извршавање кода Релацијски оператори и изрази Логички оператори и изрази Приоритет логичких и релацијских оператора у односу на остале операторе Наредбе гранања IF - ELSE наредба Каскадна структура IF- ELSE наредби Вишеструко гранање коришћењем наредбе SWITCH Креирање алгорита и кодова са основном разгранатом структуром. 	<ul style="list-style-type: none"> Користити сва доступна наставна средства. Користити мултимедијалне презентације. Упућивати ученике да користе интернет. Примењивати рад у паровима и рад у мањим групама. Мотивисати ученике да раде самосталне радове.

			<ul style="list-style-type: none"> Креирање алгоритма и кодова са различитим формама угњежавања наредби гранања 	
Цикличне програмске структуре	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за коришћење наредби циклуса. 	<ul style="list-style-type: none"> препозна потребу и број понављања поједних секвенци у алгоритму и програму објасни разлику између основних наредби за формирање програмских циклуса користи наредбе за формирање бројачких циклуса користи наредбе за формирање условних циклуса са предусловом и циклуса са постусловом користи наредбу за превремени излазак из циклуса користи наредбу за прескакање наредби унутар циклуса креира и кодира дијаграм тока са различитим угњежавањима цикличних структура креира и кодира дијаграм тока комбинујући цикличне и разгранате структуре 	<ul style="list-style-type: none"> Основни циклуси. Реализација бројачког циклуса коришћењем наредбе FOR. Реализација условних циклуса коришћењем наредбе WHILE (циклус са предусловом) Реализација условних циклуса коришћењем наредбе DO-WHILE (циклус са постусловом). Превремени излазак из из циклуса (наредба break). Прескакање наредби унутар циклуса (наредба continue). Угњежавање петљи Решавање проблема уз комбиновану примену наредби гранања и наредби понављања 	<p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ol style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода тестове знања активност на часу вештину самосталног писања кода програма
Корисничке функције	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за модларни приступ решавању проблема Оспособљавање ученика за креирање једноставних корисничких функција са преносом параметара по вредности 	<ul style="list-style-type: none"> разуме појам декомпозиције проблема разуме појам и смисао повратне вредности и параметара функције пише једноставне функције које имају скаларну или void повратну вредност уз пренос параметара по вредности разликује прототип, дефиницију и позив функције користи функције у програмима за решавање једноставних проблема из математике, основа електротехнике и физике 	<ul style="list-style-type: none"> Смисао и особине функција Прототип функције и дефинисање тела функције Позивање функције Предаја параметара по вредности Креирање и позивање једноставних функција, познатих из области математике (обим и површина задате фигуре, површина и запремина тела), физике (брзина кретања тела) и електротехнике (еквивалентна отпорност...) 	<p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> Алгоритми (10 часова) Структура програмског језика (6 часова) Разгранате програмске структуре (18 часова) Цикличне програмске структуре (18 часова) Корисничке функције (10) Једнодимензионални низ (6 часова)

Једнодимензионални низ	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за рад са једнодимензионалним низовима. 	<ul style="list-style-type: none"> дефинише низовни тип и декларише низовне променљиве разуме везу између индекса низа и елемента низа користи технику линеарног претраживања низа пише програм за одређивање максимума и минимума низа 	<ul style="list-style-type: none"> Дефиниција и декларација низа. Иницијализација низа. Приступање елементима низа. Линеарно (секвенцијално) претраживање низа. Одређивање минималног и максималног елемента. 	
-------------------------------	---	---	--	--

Разред: трећи

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Једнодимензионална и дводимензионална поља	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање за израду програма у којима примењују напредне технике за рад са векторима Оспособљавање ученика за рад са матрицама 	<ul style="list-style-type: none"> користи технике линеарне и бинарне претраге низа користи различите алгоритме сортирања низова примењује технике додавања и избацивања елемената из вектора пише програме за унос, формирање и приказ дводимензионалног низа пише програме за претраживање вишедимензионалних низова користи индексе за приступ појединим областима матрице 	<ul style="list-style-type: none"> Линеарно и бинарно претраживање вектора Сортирање вектора Померање елемената вектора у лево и у десно. Циклично померање елемената вектора Сажимање и проширивање вектора Декларација и иницијализација вишедимензионалног низа Формирање матрице, унос и приказ елемената матрице Дијагонале матрице Проласци кроз матрицу по врстама и по колонама 	<p>На почетку теме ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе и трајање Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Лабораторијске вежбе 68 часова Настава у блоку 24 часа <p>Подела одељења на групе Приликом реализације вежби одељење се дели на групе до 10 ученика. Вежбе реализовати у блоку од 2 часа недељно (по свакој групи).</p>
Показивачи	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за рад са показивачима 	<ul style="list-style-type: none"> објасни технике рада са показивачима примењује технике рада са показивачима разуме разлику између статичке и динамичке декларације поља користи функције за динамичку алокацију и реалокацију меморије (malloc, calloc и realloc) 	<ul style="list-style-type: none"> Дефиниција показивача Иницијализација показивача Адресна аритметика Поља и показивачи Динамичка алокација и реалокација меморијског простора. 	<p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Програм реализовати кроз часове лабораторијских вежби у рачунарској учионици. Блок настава се реализује у рачунарској лабораторији или ван школе у сарадњи са социјалним партнерима

Функције	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за креирање корисничких функција са преносом параметара по вредности и по референци 	<ul style="list-style-type: none"> разуме и користи пренос параметара по вредности и по референци разуме улогу показивача у бочним ефектима користи низ као параметар функције користи матрицу као параметар функције креира функције при чему разуме и користи пренос параметара по вредности и по референци 	<ul style="list-style-type: none"> Предаја параметара по вредности Предаја параметара по референци Једно- и димензионални низови и функције Функције које враћају показиваче 	<p>Препоруке за реализацију наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> За реализацију наставног програма препоручује се програмски језик Ц и бесплатно развојно окружење Microsoft Visual Studio Express Edition. Показиваче обрадити као ефикасан механизам за обраду низова, динамичко формирање објеката и њихову обраду. Структуре обрадити као добар алат за представљање апстрактних објеката. Кроз задатке са структурама увежбавати и технике рада са функцијама и показивачима.
Стрингови и текстуалне датотеке	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање за израду програма у којима изводе операције над стринговима Оспособљавање за извођење операција над текстуалним датотекама 	<ul style="list-style-type: none"> уочи разлику између низа и стринга примењује технике рада са вектором при манипулацији стрингом примењује функције из библиотеке <code>ctype.h</code> и <code>string.h</code> пише програме за унос, формирање, измену и приказ стринга разуме шта су датотеке и чему служе креира програме за манипулацију текстуалним датотекама 	<ul style="list-style-type: none"> Декларација и иницијализација стринга Унос и испис стринга Основне функције за рад са знаковима и стринговима Стрингови и показивачи Стрингови и функције Дефиниција и подела датотека Читање и упис у текстуалну датотеку Неформатирани улаз излаз Форматирани улаз излаз 	<ul style="list-style-type: none"> Главни исход овог предмета је да ученик буде у стању да изврши декомпозицију проблема у функционалне целине и реализује програм у коме се акције извршавају позивањем одговарајуће функције. <p>Препоруке за реализацију блок наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Осмислити низ задатака како би се кроз решавање различитих проблема утврдило и заокружило обрађено градиво. Осмислити задатке кроз које би се демонстрирао рад са bitwise операторима
Структуре и бинарне датотеке	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање за рад са структурним подацима Оспособљавање ученика за читање и упис података у бинарну датотеку 	<ul style="list-style-type: none"> организује податке у структуре дефинише структурни тип података креира структуру и правилно приступа пољима структуре помоћу оператора <code>.</code> или оператора <code>→</code> користи низове структура разликује бинарну од текст датотеке користи функције за упис и читање података у бинарну датотеку користи функције за позиционирање унутар бинарне 	<ul style="list-style-type: none"> Дефиниција структурног типа Декларација и иницијализација структурне променљиве Приступ пољима структуре Низови структура Структуре и функције Бинарне датотеке Функције за упис и читање података из бинарне датотеке Функције за позиционирање унутар датотеке 	<p>Оцењивање</p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ol style="list-style-type: none"> Праћење остварености исхода Тестове знања Вештину самосталног писања кода програма <p>Оквирни број часова по темама Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Једнодимензионална и вишедимензионална поља (14 часова) Показивачи (8 часа) Функције (16 часова)

		датотеке • изводи операције претраживања бинарне датотеке • креира програме за манипулацију бинарним датотекама		• Стрингови и текстуалне датотеке (16 часова) • Структуре и бинарне датотеке (16 часова)
				Настава у блоку: • Једнодимензионална и вишедимензионална поља (4 часа) • Показивачи (4 часа) • Функције (4 часа) • Стрингови и текстуалне датотеке (4 часа) • Структуре и бинарне датотеке (4 часа) • Оператори за рад са битовима (4 часа)

Разред: четврти

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Графички кориснички и интерфејс	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за израду пројеката са графичким корисничким интерфејском 	<ul style="list-style-type: none"> формира пројекат креира апликацију уз примену стандардних компоненти из библиотеке компоненти формира и позиционира компоненте подешава величину и изглед компоненти користи својства и методе компоненти учава заједничка својства компоненти разуме смисао програмирања вођеног догађајима учава заједничке и специфичне догађаје компоненти програмира догађаје миша програмира догађаје тастатуре примењује динамичко креирање компоненти 	<ul style="list-style-type: none"> Израда пројекта Форма Својства Методе Заједничка својства и методе компоненти Догађаји Догађаји миша Догађај тастатуре Лабела Дугме Слика Оквир за текст Панел Оквир за групу Оквир за потврду Група радио дугмади Компонента ListBox Комбиновани оквир за текст са листом(ComboBox) 	<p>На почетку теме ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе и трајање Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Лабораторијске вежбе 93 часова Настава у блоку 30 часова <p>Подела одељења на групе</p> <ul style="list-style-type: none"> Приликом реализације вежби одељење се дели на три групе <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Лабораторијске вежбе се реализују у рачунарском кабинету. Блок настава се реализује у рачунарској лабораторији или ван школе у сарадњи са социјалним партнерима

			<ul style="list-style-type: none"> • Компонента Timer • Динамичко креирање компоненти • Мени 	<p><u>Препоруке за реализацију наставе:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Програм дозвољава избор програмског језика. Препорука је да се за реализацију програма користи програмски језик Python. Програм реализовати кроз часове лабораторијских вежби у рачунарској учионици. На вежбама одељење поделити у три групе. Вежбе реализовати у блоку од 3 часа недељно (по свакој групи). • На почетку сваке вежбе ученицима дати теоријске основе неопходне за разумевање и извођење вежбе. • Акценат је на основним концептима објектно оријентисаног програмирања. • Примери морају бити јасни и што краћи како би ученик могао да их што лакше савлада. • Креирати једноставне апликације које податке за обраду узимају из базе података, а излазне податке поред приказа на форми уписују у базу и графички приказују
Основни концепти објектно оријентисаног језика (Класе)	<ul style="list-style-type: none"> • Разумевање основних концепата објектно оријентисаног програмирања • Оспособљавање за израду програма у којима се користе класе 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише појам класе • разуме однос класе и објекта • разуме објекат и како се он уписује у меморију • разуме разлику између објекта класе и структурног типа податка • дефинише појмове објектно оријентисаног програмирања: енкапсулација, наслеђивање и полиморфизам у концепту наслеђивања • разуме улогу конструктора и креира конструктор са и без параметара • разуме смисао енкапсулације података • разуме смисао кључне речи self • дефинише статичке и инстанчне методе класе • пише и тестира програме у којима се демонстрира примена класе • примењују организацију класа у модуле 	<ul style="list-style-type: none"> • Класа • Објекат • Саставни елементи класе • Енкапсулација • Наслеђивање • Полиморфизам • Разлика између класе и структуре • Подразумевани конструктор • Конструктор са параметрима • Конструктор копије • Кључна реч self • Енкапсулација података • Сет методе • Гет методе • Генерализација сет и гет метода коришћењем изведених атрибута (Property Decorator) • Методе • Преклапање метода у класи • Појам парцијалне класе • Модули 	<p><u>Препоруке за реализацију блок наставе:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Осмислити пројектни задатак израде десктоп апликације за праћење рада микрорачунарсског система. При томе користити што већи број елемената објектно оријентисаног програмирања како би се кроз решавање практичног проблема утврдило и заокружило обрађено градиво.

Изведене класе	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за употребу изведене класе 	<ul style="list-style-type: none"> разуме смисао наслеђивања класа формира конструкторе изведених класа пише и тестира програме у којима се користи наслеђивање пише и тестира програме у којима се користи полиморфизам разуме употребу апстрактних класа пише и тестира програме у којима се користе апстрактни типови података разуме употребу интерфејса 	<ul style="list-style-type: none"> Дефиниција изведене класе Употреба чланова изведене класе Конструктори изведених класа Композиција класе Апстрактна класа Заједнички чланови класе Интерфејси и наслеђивање интерфејса 	<ul style="list-style-type: none"> При реализацији пројекта инсистирати на тимском раду ученика. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> Праћење остварености исхода Тестове знања Вештину самосталног писања кода програма <p>Оквирни број часова по темама Лабораторијске вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Гrafички кориснички интерфејс (30 часова) Основни концепти објектно оријентисаног језика, класе (18 часова) Изведене класе (9 часова) Базе података (18 часова) Графика (18 часова)
Базе података	<ul style="list-style-type: none"> Усвајање основних примена контрола и објектно оријентисаног програмирања у раду са базама података 	<ul style="list-style-type: none"> разликује конекциони и бесконекциони режим приступа подацима у бази формира конекциони и командни објекат за комуникацију са базом позива SQL упите као текст или као stored procedure из базе користи контроле за приказ података прихваћених из базе планира и израђује интерфејс за комуникацију са базом врши читање и анализу прочитаних података из базе врши упис, ажурирање и брисање података у бази 	<ul style="list-style-type: none"> Конекциони и бесконекциони приступ бази података-поређење Конекциони стринг Учитавање података из базе Уписивање података у базу Ажурирање података у бази Брисање података из базе Коришћење контрола за приказ података: Прављење интерфејса апликације за повезивање и рад над базом података 	
Графика	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање основних елемената графике 	<ul style="list-style-type: none"> користи графички објекат за цртање различитих облика користи дијалоге за избор боје и фонта користи графички објекат за цртање математичких функција користи повезивање инструмената преко стандардних магистрала (RS-232, USB, GPIB или LAN) на рачунар и управља инструментима програмским путем врши обраду резултата мерења разуме мрежне апликације 	<ul style="list-style-type: none"> Класа за рад са графиком Дијалог за избор боје Дијалог за избор фонта Цртање линије Цртање правоугаоника Цртање квадрата Цртање круга Цртање елипсе Цртање лукова Цртање стринга (банера) Цртање математичких функција Повезивање и управљање инструментима Писање мрежних апликација 	<p>Настава у блоку:</p> <ul style="list-style-type: none"> Библиотека компонената (6 часова) Основни концепти објектно оријентисаног језика, класе (6 часова) Изведене класе (6 часова) Базе података (6 часова) Графика (6 часова)

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА: Рачунарство и информатика, Микроконтролери и микрорачунари, Математика, Физика, Основе електротехнике, Рачунарска логика, Софтверски алати

МИКРОКОНТРОЛЕРИ И МИКРОРАЧУНАРИ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
III	34	68		30		132
IV	62	62		30		154

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Оспособљавање ученика за рад са микроконтролерима.
- Оспособљавање ученика да самостално инсталира, покрене и користи микроконтролер
- Оспособљавање ученика да примењује микроконтролер у управљању уређајима и процесима
- Оспособљавање ученика да повезује систем са периферијом
- Оспособљавање ученика да конфигурише/програмира једноставан систем са микроконтролером
- Оспособљавање ученика да моделује једноставан систем са микроконтролером
- Оспособљавање ученика да конфигурише/програмира једноставан систем са микрорачунаром
- Оспособљавање ученика да моделује једноставан систем са микрорачунаром

3. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Трећи разред

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Увод у микрок онрол ере	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за препознавање врста, карактеристика и функција различитих типова микроконтролера Оспособљавање ученика за препознавање делова блок шеме микроконтролера, као и њихове улоге у микроконтролеру Оспособљавање ученика за познавање принципа рада микроконтролера 	<ul style="list-style-type: none"> дефинише појам микроконтролера; наведе поделу микроконтролера; дефинише појам хардвера и софтвера; разликује различите архитектуре микроконтролера опише блок шему савременог микроконтролера објасни принцип рада савременог микроконтролера; објасни поступак програмирања савременог микроконтролера 	<ul style="list-style-type: none"> Увод (аналогија човек – микроконтролер) Појам микроконтролера Архитектура микроконтролера Интерфејси (Д/А А/Д) Подела микроконтролера (хардверска, софтверска) Инструкције и програм Принципи реализације савремених микроконтролера Блок шема савременог микроконтролера Принцип рада савременог микроконтролера Принци програмирања микроконтролера Произвођачи микроконтролера 	<p>На почетку ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Реализација наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (34 часова) лабораторијске вежбе (68 часова) настава у блоку (30 часова) <p>Број часова по темама (теорија + вежбе)</p> <ul style="list-style-type: none"> Увод у микроконтролере (4 + 0) Микроконтролер и програмско окружење (4 + 8) Електронске компоненте и микроконтролери (26 + 60) <p>Место реализације наставе Учионица и лабораторија</p> <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на групе приликом реализације вежби, у групи је до 10 ученика.</p> <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Ученицима објаснити појам микроконтролера Објаснити основне функције микроконтролера. Навести све модуле /компоненте/ савремених микроконтролера Објаснити принцип програмирања микроконтролера

Микроконтролер и програмско окружење	<ul style="list-style-type: none"> • Оспособљавање ученика да самостално објасни функционисање појединих блокова изабраног типа микроконтролера • Оспособљавање ученика за рад са програмским окружењем • Оспособљавање ученика да самостално инсталира, покрене и користи изабрани тип микроконтролера 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни блок шему конкретног микроконтролера • објасни принцип рада конкретног микроконтролера; • описује портове микроконтролера. • објасни програмско развојно окружење • користи програмске модуле • користи примере готових производа • користи библиотеке готових функција • користи језичке структуре • разликује типове података и користи их • користи функције • пренесе програм са рачунара на микроконтролер • објасни инсталирање (репрограмирање) микроконтролера. 	<ul style="list-style-type: none"> • Блок шема и карактеристике одређеног типа микроконтролера (пинови, архитектура, меморија, портови регистра, напајање) • Повезивање плочице са РС • Објашњавање портова микроконтролера. • Програмско окружење • Упознавање са програмским језиком подешавање com - порта у control panel-у • Први пројекат – Здраве свете – Светлеће диоде које трену 	<p><u>Препоруке за реализацију наставе</u></p> <p>Наставу обавити помоћу неког од савремених микроконтролера као што су PIC, ARM, AVR користећи неко од развојних окружења као што су <u>ARDUINO</u>, <u>ESP 32</u>, <u>EasyPic</u>, <u>Clicker</u>, <u>Flip&Click</u> и сл</p>
--------------------------------------	--	--	--	--

Електронске компоненте и микроконтролери	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика да користи електронске компоненте Оспособљавање ученика да самостално повезује микроконтролер са осталим елементима склопа на основу дате шеме Оспособљавање ученика да моделује једноставан систем Оспособљавање ученика да повезује систем са периферијом 	<ul style="list-style-type: none"> Разликује шилдове и прототипске плочице Користи breadboard у раду са микроконтролером Примењује приказ података на терминалу и унос података преко терминала Разликује типове дигиталних излаза Примењује тастере (преко pullup ili pulldown отпорника). Решава проблем дужег или краћег притиска на тастер. Примењује хардверско и софтверско решавање проблема у раду са тастерима Користи транзистор као прекидач Користи седмосегментни дисплеј Омогућава I2C комуникацију са компонентом DS3231 за RTC (runtimeclock) Примењује дисплеј за приказ времена, сетује датум и време Комбинује серијско повезивање више седмосегментних дисплеја и временско мултиплексирање помоћу транзистора као прекидача. Користи декодер приликом рада са седмосегментним дисплејима Креира 8 - битни или 16 - битни тајмер Примењује рад са прекидима (интераптим). Користи прекид услед промене стања eeprom меморије EEPROM Ready interrupt. Користи флеш и епром меморију. Користи екстерни еeprom модул. Разликује тастатуре и њихову употребу Разуме ADC и користи Analog Comparator Interrupt. 	<ul style="list-style-type: none"> Објашњавање breadboard где ће се повезивати електронске компоненте са микроконтролером Приказ података на терминалу и унос података преко терминала Рад са дигиталним излазима (LED диоде, RGB диоде, buzzer) Рад са тастерима (преко PullUp ili PullDown отпорника). Решавање проблема дужег или краћег притиска на тастер. Рад са тастерима (проблем треперења тастера, хардверско и софтверско решавање проблема) Транзистор као прекидач (укључивање и искључивање делова електронског кола) Класификација дисплеја Седмосегментни дисплеј, креирање хедера (заједничком катодом, заједничком анодом) I2C комуникација и компонента DS3231 за RTC (RunTimeClock) Дисплеј за приказ времена. Серијско повезивање више седмосегментних дисплеја и временско мултиплексирање помоћу транзистора као прекидача. Седмосегментни дисплеј са четири цифре. Коришћење декодера приликом рада са седмосегментним дисплејима Креирање 8 - битног или 16 - битног тајмера Креирање функције delay_ms са великом прецизношћу Рад са релејима Рад са прекидима (интераптим). PinChange, INT interrupt TimerCompare и TimerOverflow USART Rx i Tx interrupt. Комуникација са терминалом у интерапту. Комуникација са серијским плотером на рачунар 	<p><u>Препоручене теме за реализацију вежби:</u></p> <p>Неке од препоручених тема су сложене и захтевне и због тога је предвиђено да се обрађују и реализују на више блокова вежби.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рад са излазима и светлећим диодама (семафор са три светла, семафор са 5 светала (3 за возила, 2 за пешаке)), раскрсница са 4 семафора 2. Седмосегментни дисплеј (једноцифрен, вишесцифрен), директно укључивање са микроконтролером, 3. Седмосегментни дисплеј (једноцифрен, вишесцифрен), укључивање помоћу декодера 4. Рад са тастерима (реализација бројача) 5. Комуникација са серијским монитором и серијским плотером на рачунару 6. Рад са аналогним улазима (мењање вредности напона улаза помоћу потенциометра, фотоотпорника, NTC или PTC отпорником, и сл. 7. Капацитивни сензор 8. Рад са дигиталним сензорима (Сензор боје, температурни сензор, Ултразвучни сензор...) и различите комуникације са њима (UART, SPI, I2C, GPIO) 9. Рад са релејима 10. PWM –Пулсно-ширинска модулација 11. Рад са дисплејима 12. Комуникација са мобилним телефоном (bluetooth) 13. Комуникација са другим микроконтролером
--	--	--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> • Користи потенциометар, џојстик, активни buzzer, више тастера повезаних на само један пин (напонски разделник). • Управља аналогним улазима (мењање вредности напона улаза помоћу потенциометра, фотоотпорника, NTC или PTC отпорником, исл • Објасни капацитивни сензор • Примењује PWM –Пулсно-ширинску модулацију • Разликује рад са дигиталним сензорима (Сензор боје, температурни сензор, Ултразвучни сензор...) • Комбинује I2C комуникацију мастер-славе између више микроконтролера • Примењује RFID читач картица • Изводи комуникацију између микроконтролера и мобилног телефона (bluetooth) • Изводи WIFI комуникацију микроконтролера и рачунара • Креира рекламе и игрице . • Користи LCD дисплеј 16x2 и LCD дисплеј 20x4. • Примењује рад са стринговима. • Спроводи SPI комуникацију. • Користи Микро SD-card modul. • Креира даљинско укључивање светла • Повезује елементе микроконтролерског система у целину према приложеној шеми • Моделује једноставан микроконтролерски систем са различитим типовима сензора и извршних елемената • Повезује систем са рачунаром и пребацује податке на и из рачунара • Повезује систем са периферијом 	<ul style="list-style-type: none"> • Прекид услед промене стања EEprom меморије EEPROM Ready interrupt. Рад са флеш и епром меморијом. • Коришћење екстерног еепром модула. • Тастатуре (4x4 тастатура, мебранска тастатура, капацитивна тастатура) • ADC и AnalogComparator interrupt. Коришћење потенциометра, џојстика, активног buzzera, Више тастера повезани на само један пин (напонски разделник). • Рад са аналогним улазима (мењање вредности напона улаза помоћу потенциометра, фотоотпорника, NTC или PTC отпорником, и сл • Капацитивни сензор • PWM –Пулсно-ширинска модулација • Рад са дигиталним сензорима (Сензор боје, температурни сензор, Ултразвучни сензор...) • I2C комуникација мастер-славе између више микроконтролера • RFID читач картица • Комуникација између микроконтролера и мобилног телефона (bluetooth) • LED matrix (8x8 LED matrix, 8x8 RGB LED matrix, 4x8x8 LED matrix) , креирање једноставних реклама и игрица. • LCD дисплеј 16x2 и LCD дисплеј 20x4. Рад са стринговима. • SPI комуникација. Коришћење Микро SD-card modula. • Даљински управљач са сензором • Рад са релејима • Комуникација са другим микроконтролером 	
--	--	---	--	--

Блок настава	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика да конструише једноставан управљачки систем Оспособљавање ученика да тимски реализују предложен пројекат 	<ul style="list-style-type: none"> Разуме начин рада малих мотора једносмерне струје Разуме начин рада корачних мотора Разуме начин рада ултрасоничних мотора Разуме начин рада серво мотора Управља радом мотора Конструише једноставан робот Користи сензоре Креира модел једноставног система са микроконтролером 	<ul style="list-style-type: none"> Рад са малим моторима једносмерне струје (DC мотори) Рад са корачним(степ) моторима са контролисаним углом померања Piezo (ултрасонични) мотори фундаментално другачијег принципа рада) Рад са серво моторима Рад са релејима Хидраулички актуатори великог излазног момента) Регулација рада мотора(мерење смера обртања, регулација брзине обртања) Конструкција једноставног робота Робот са два мотора и два точка Робот са четири мотора и чртири точка Сензори: вибрације, удаљености, покрета, препреке, линије.... 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> блок (30 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Кабинет за рачунарски хардвер. <p>Препоруке за реализацију наставе Тимска израда пројекта. Тим треба да чине 2-4 члана, теме бирати у договору са ученицима, према њиховим интересовањима и способностима.</p> <p>Пре почетка реализације, дати детаљнија упутства за сваки задатак, поделити ученике у тимове</p> <p>На часовима блок наставе урадити пројектовање/моделирање једноставног система, његово програмирање и практичну реализацију</p> <p>Након завршене реализације извршити презентовање радова пред целим одељењем.</p> <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода; усмено излагање; тестове практичних вештина;
-----------------	---	--	---	--

Четврти разред

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Комуникација микроконтролера и рачунара	Оспособљавање ученика да успостави комуникацију микроконтролера са рачунаром	<ul style="list-style-type: none"> • Примени USB комуникацију микроконтролера са рачунаром • Користи комуникацију на паралелном порту • Користи серијску комуникацију (RS485 модул) микроконтролера са рачунаром • Користи WI FI комуникацију микроконтролера са рачунаром • Одлучи коју комуникацију ће применити • Пише програме за програмирање порта 	<ul style="list-style-type: none"> • USB комуникација микроконтролера са рачунаром • Комуникација на паралелном порту • Серијска комуникација (RS485 модул) микроконтролера са рачунаром • WI FI комуникација микроконтролера са рачунаром • Програмирање порта 	<p>На почетку ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Реализација наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоријска настава (62 часа) • вежбе (62 часова) • настава у блоку (30 часова) <p>Број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> • Комуникација микроконтролера и рачунара (10+10) • Мерење сигнала у реалном времену (6+6) • Микрорачунари (16+16) • Комуникација (16 + 16) • Примена микрорачунарског система (14 + 14) <p>Место реализације наставе Учионица и лабораторија за вежбе</p> <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на групе приликом реализације вежби, у групи је до 10 ученика.</p> <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <p>Предметни наставник може изменити до 10%, а уз сагласност Стручног већа до 20% препорученог садржаја.</p>

Мерење сигнала у реалном времену	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за мерење сигнала у реалном времену 	<ul style="list-style-type: none"> Примењује теорему о одабирању за мерење сигнала Приказује сигнале на TFT LCD touch screen дисплеју Разуме хармонијски спектар наизменичног сигнала 	<ul style="list-style-type: none"> Мерење сигнала уз коришћење теореме о одабирању Приказ сигнала на TFT LCD touch screen дисплеју Хармонијски спектар наизменичног сигнала 	<p>На часовима теорије објаснити ученицима теорему о одабирању континуалних сигнала. На везбама реализовати задатке који користе TFT LCD touch screen дисплеј за управљање мерењем као и за приказ резултата мерења.</p> <p>За реализацију наставе користити библиотеке објасни принцип рада савременог микрорачунара.h , SevenSegment.h ,TimerOne.</p>
Микрорачунари	<ul style="list-style-type: none"> Усвајање основних знања о микрорачунарима Оспособљавање ученика да повеже микрорачунар са различитим типовима сензора, очита и обради добијену вредност. Оспособљавање ученика да повеже микрорачунар са различитим типовима извршних елемената 	<ul style="list-style-type: none"> дефинише појам микрорачунарског система; наведе поделу микрорачунара; разликује различите архитектуре микрорачунара; објасни принцип рада савременог микрорачунара; повезује микрорачунар са периферијом објасни улогу оперативног система у изабраном типу микрорачунара разликује типове оперативних систем у изабраном типу микрорачунара инсталира оперативни систем на микрорачунар повезује микрорачунар на интернет и подешава све потребне параметре 	<ul style="list-style-type: none"> Појам микрорачунара Подела микрорачунара Преглед карактеристика графичког процесора Опис меморијског подсистема Опис интерфејса на плочици Опис општенаменских улазно/излазних пинова (GPIO) Струјни и напонски нивои у микрорачунару, прилагођавање нивоа Повезивање микрорачунара са периферијама :монитор, (HDMI, Display Port, DVI, VGA...), тастатура, миш, Утицај конфигурације микрорачунара на потрошњу енергије Напајање микрорачунара Инсталација и подешавање конзолног оперативног система 	<p>За реализацију наставе одабрати један тип микрорачунара (Raspberry Pi, Beaglebone или неки други актуелни микрорачунар).</p> <p>Обезбедити да на часу вежби на једном микрорачунару раде највише два ученика. Ученицима објаснити појам микрорачунара и указати на развој микрорачунара</p> <p>Објаснити основне функције микрорачунара и принцип рада</p> <p>Навести све модуле /компоненте/ савремених микрорачунара и укратко објаснити њихове улоге</p> <p>Објаснити принцип програмирања микрорачунара</p> <p>Навести тренутно актуелне микрорачунаре који постоје на тржишту</p> <p>На часовима вежби објаснити улогу појединих</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • подеси потребне параметре за правилан рад микрорачунарског система • инсталира апликативне програме у микрорачунар • пише програме у микрорачунарском окружењу • користи сензоре • повезује микрорачунар са електронским компонентама • пише web апликацију • инсталира различите апликативне програме 	<ul style="list-style-type: none"> • Инсталација и подешавање графичког оперативног система • ажурирање кернела на одређену верзију (проналажење одговарајуће верзије, конфигурисање, превожње и инсталација кернела). Рад са кернел модулима • Повезивање на мрежу (Ethernet) • Повезивање на мрежу (Wifi) • Повезивање на мрежу (USB tethering) • Повезивање и подешавање рада камере • Инсталација апликативног и системског софтвера на микрорачунару • Рад са програмским језиком (4 часа) • Рад са компонентама (дисплеј, тастатура, Led diode, Led matrix...) • Рад са сензорима (температура, влажност, притисак, сила..) • Упис измерених података у датотеку • Приказ на webu 	<p>делова микрорачунара. Објаснити начин повезивања са периферијским уређајима, указати на сличности и разлике у односу на рачунарски систем.</p> <p>На часовима вежби сваки ученик треба да повеже микрорачунар са периферијама. Обратити пажњу на различите типове повезивања са монитором.</p> <p>При обради оперативних система скренути пажњу на сличности и разлике са оперативним системима у рачунарима (десктоп, лаптоп...). Ако је могуће одрадити бар један конзолни и један графички оперативни систем</p> <p>При обради повезивања на мрежу подсетити ученике на градиво из предмета рачунарске мреже. На часовима вежби одрадити и жичану и бежичну варијанту повезивања.</p> <p>Обавезно одрадити инсталацију оних апликативних програма који ће се касније користити у раду</p> <p>Одабрати програмски језик (Python, JavaScript ...) који ученици раде у предмету Програмирање у четвртој разреди. Програмски језик радити детаљно у предмету програмирање, а у микрорачунарским системима га примењивати на конкретним примерима.</p>
--	--	--	--	--

<p>Комуникација</p>	<p>Оспособљавање ученика да успостави комуникацију микрорачунара са елементима рачунарског система</p>	<ul style="list-style-type: none"> • изабере одговарајући тип комуникације, • повеже микрорачунар са другим уређајем (рачунаром, микрорачунаром, микроконтролером, периферијом), • успостави везу између елемената рачунарског системе • размени податке између компоненти рачунарског системе • конфигурише једноставан рачунарски систем 	<ul style="list-style-type: none"> • Улога комуникације у микрорачунарском систему • Типови комуникације <ul style="list-style-type: none"> ○ UART, ○ SPI, ○ I² C, ○ 1- wire ○ WiFi, ○ Bluetooth, BLE(Bluetooth мале снаге), ○ други типови комуникације (уколико постоје) • Употреба библиотека за комуникацију • Повезивање микрорачунара са микроконтролером • Повезивање два микрорачунара • Повезивање са мобилним телефоном • Повезивање микрорачунарског система са PLC-ом 	<p><u>Препоруке за реализацију наставе</u></p> <p>На часовима теорије одрадити принцип рада појединих типова комуникације, навести и описати параметре који се користе у тој врсти комуникације.</p> <p>На часовима вежби одрадити примере на изабраном програмском језику за сваки тип комуникације. Примере одрадити са различитим сензорима који користе .</p> <p>Уколико изабрани микрорачунар нема све наведене врсте комуникације или има неке друге градиво прилагодити њима.</p> <p>У раду користити готове библиотеке.</p> <p>Повезивање микрорачунарског система са PLC-ом одрадити само теоријски</p> <p><u>Предлог лабораторијских вежби</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Очитавање података са сензора који подржава UART комуникацију, • Очитавање података са сензора који подржава SPI комуникацију, • Очитавање података са сензора који подржава I² C комуникацију, • Очитавање података са сензора који подржава 1- wire комуникацију • Очитавање једног сензора; приказ очитаних података на веб интерфејсу • Комуникација са микроконтролером преко кабла и Bluetooth, BLE комуникација • Комуникација са другим микрорачунаром • Повезивање са мобилним телефоном преко мобилне мреже
----------------------------	--	---	---	--

<p>Примена микрорачунарског система</p>	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика да самостално пише програме за одабрани тип микроконтролера Оспособљавање ученика да повеже микрорачунар са микроконтролерима 	<ul style="list-style-type: none"> пише програме за одабрани тип микроконтролера повезује микрорачунар са различитим типовима сензора очита вредности које се добијају као резултат примене сензора обради прочитане вредности прикаже добијену вредност. повезује микрорачунар са различитим типовима извршних елемената (светлеће диоде, корачни мотори, серво мотори...) и да управља са њима. пише једноставне веб или десктоп апликације које податке смештају и купе из базе података разуме употребу микрорачунарског система у изради једноставних апликација за праћење паметних окружења разуме употребу микрорачунарског система у роботизи 	<ul style="list-style-type: none"> Рад са дигиталним улазима и излазима Рад са камером Покретање и употреба веб интерфејса Развој апликација за прикупљање сензорских података Смештај, анализа и визуелизација очитаних података, приказ на веб интерфејсу Израда и имплементација једноставних апликација за праћење паметних окружења 	<p><u>Предлог лабораторијских вежби</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Пример једноставног излаза: Укључење и искључење светлеће диоде Комбинација улаза и излаза: Укључивање светлеће диоде помоћу микропрекидача (ослушкивање хардверског прекида (притиска на микропрекидач) и обрада) Покретање једноставног веб сервера и употреба веб интерфејса за комуникацију са микрорачунаром и периферијама (употреба модула за http комуникацију, рад са фајл системом и веб сокетом) - укључење диоде преко веб интерфејса Очитавање једног температурног сензора, очитавање више сензора истовремено; Смештај, анализа и визуелизација очитаних података, приказ на веб интерфејсу PIR сензор, детекција покрета, комбиновање са камером, прављење фотографија/видео при детекцији покрета Управљање радом DC, серво и корачних мотора, контрола брзине и смера, Прављење робота са 2/4 точка/мотора, кретање, контрола кретања робота преко веб интерфејса Ултразвучни сензор, мерење даљине, кретање робота у функцији удаљености од препреке. Активни IR сензор, IR LED, IR даљинско управљање, употреба микрорачунара у контроли рада уређаја, IR контрола рада микрорачунарског система, контрола кретања робота. <p>Повезивање микроконтролера са микрорачунаром, употреба микроконтролера за прикупљање аналогних улаза</p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода; тестове знања, писмене задатке; усмено излагање;
---	--	---	--	---

				<ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода; проверу практичних вештина.
Настава у блоку	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика да креира једноставан рачунарски систем 	<ul style="list-style-type: none"> моделује једноставан систем са микрорачунаром креира модел једноставног система са микрорачунаром конфигурише, повеже и програмира једноставан систем са микроконтролером и/или микрорачунаром и неколико периферних уређаја користи техничку документацију да направи део уређаја или уређај базиран на одређеном типу микроконтролера креира техничку документацију и прави упутство за употребу микрорачунарског система који је моделовао <ul style="list-style-type: none"> израђује корисничка упутства за различите категорије корисника учествује у раду тима, предлаже решења унутар тимског рада и дискутује о њима 	<ul style="list-style-type: none"> Коришћење микрорачунара у роботима Управљање моторима и осталим извршним елементима Израда микрорачунарског система повезаног на интернет који ће вршити мерење неке физичке величине Израда микрорачунарског система повезаног на интернет који ће управљати радом неког уређаја Израда робота 	<p>У раду користити готове библиотеке. Кроз примере одрадити начин прикупљања података са различитих сензора (подсетити ученике на градиво из предмета Микроконтролери - 3 година)</p> <p>Код избора сензора више пажње посветити да се обухвате различити начини комуникације између сензора и микрорачунара а мање о типу физичке величине која се мери.</p> <p>Одрадити и прикупљање података директно у микрорачунар као и прикупљање помоћу микроконтролера</p> <p>На истим примерима одрадити начин прикупљања, обраде и приказа података. Управљање моторима и другим извршним елементима (релеји, светлеће диоде и сл) одрадити и директно и преко микроконтролера.</p> <p>Показати кроз пројекат како се микроконтролерски систем може користити израду једноставних апликација за праћење паметних окружења.</p> <p>Показати кроз пројекат како се микрорачунарски систем може користити у роботизи.</p>

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА:

- Програмирање, Оперативни системи, Рачунарске мреже, Електроника, Рачунарски хардвер, Одржавање рачунарских система, Техничка документација, Математика, Физика, Основе електротехнике

РАЧУНАРСКЕ МРЕЖЕ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
III	68	34		18		102

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Стицање основних знања из комуникационих технологија
- Стицање основних знања о функционисању рачунарске мреже
- Стицање знања о пасивној и активној мрежној опреми
- Оспособљавање за конфигурисање LAN мреже и проверу њене функционалности
- Оспособљавање за повезивање LAN мрежа
- Развијање позитивног односа према новим технологијама

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: трећи

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Принципи рачунарских комуникација	10 +2
2.	Мрежна комуникација и протоколи	18+8
3.	Уређаји за повезивање	16 + 10
4.	Мрежне технологије и умрежавање	24+ 14+18

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Назив модула: Принципи рачунарских комуникација
Трајање модула: 10 + 2 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Усвајање основних знања о принципима рачунарских комуникација 	<ul style="list-style-type: none"> наведе и образложи елементе рачунарских комуникација преди врсте преноса података преди врсте протокола наведе врсте грешака током преноса података и објасни технике њиховог откривања наведе предности и недостатке основних физичких топологија рачунарских мрежа 	<ul style="list-style-type: none"> Основни елементи рачунарских комуникација Пренос података (са комутацијом веза, са комутацијом пакета, виртуелном везом) Протоколи (без успостављања везе, са успостављањем везе) Управљање грешкама (извори, откривање, исправљање) Категоризација рачунарских мрежа (по медијуму који се користи за пренос, по топологији, по временској постојаности, по простору, по функционалном односу чланова) 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теорија (10 часа) вежбе (2 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се за часове вежби дели на групе до 10 ученика .</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> кабинет за рачунарски хардвер. <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Садржај наставе се реализује кроз методе активно оријентисане наставе <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода; усмено излагање; тестове знања;

Назив модула: **Мрежна комуникација и протоколи**
Трајање модула: **18 + 8 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Усвајање знања о начину комуникације и основним протоколима из скупа TCP/IP Оспособљавање за коришћење наредби оперативног система за тестирање рада мреже 	<ul style="list-style-type: none"> наводи и описује основне функције сваког нивоа OSI и TCP/IP модела наводи о објашњава намену главних TCP/IP протокола објасни појам IP адресе и прикаже структуру IP адреса за сваку класу разликује јавне и приватне мреже користи TCP/IP рутине за проналажење и отклањање кварова у мрежи 	<ul style="list-style-type: none"> Стандарди, референтна тела и организације OSI модел података TCP/IP модел Скуп TCP/IP протокола IP адресирање (IPv4, IPv6) Мрежна маска Класе IP адреса Јавне и приватне адресе TCP/IP рутине за решавање проблема на мрежи 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теорија (18 часа) вежбе (8 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Кабинет за рачунарски хардвер. <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Садржај наставе се реализује кроз методе активно оријентисане наставе <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода; усмено излагање; тестове знања; тестове практичних вештина;

Назив модула:
Трајање модула:

Уређаји за повезивање
16 + 10 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Усвајање знања о врстама и карактеристикама различитих интерфејса за комуникацију и уређеја за повезивање Оспособљавање за конфигурисање уређаја за повезивање 	<ul style="list-style-type: none"> наведе и објасни карактеристике преносних медијума упоређује каблове врши избор каблова у зависности од захтева наведе и објасни улогу интерфејса рачунара опише функцију модема, hab-a, switch-a, bridge-a, router-a и gateway-a врши избор уређаја у зависности од захтева конфигурише мрежне уређаје 	<ul style="list-style-type: none"> Врсте преносних медијума Карактеристике преносних медијума Врсте каблова (коаксијални, са упреденим парицама, оптички) Мрежна картица Модем ISDN Терминал адаптер ADSL/DSL модел USB FireWire IrDA Repeater Hub Bridge Switch Router Gateway 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теорија (16 часа) вежбе (10 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Кабинет за рачунарски хардвер. <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Садржај наставе се реализује кроз методе активно оријентисане наставе <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода; усмено излагање; тестове знања; <p>тестове практичних вештина;</p>

Назив модула: **Мрежне технологије и умрежавање**
Трајање модула: **24 + 14 +18 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Усвајање знања о принципима мрежних технологија Оспособљавање ученика за креирање LAN мреже и проверу њене функционалности Оспособљавање ученика за повезивање LAN мрежа 	<ul style="list-style-type: none"> објасни методе приступа разликује мрежне технологије анализира ограничења, предности и мане сваке технологије наводи и објашњава карактеристике WAN технологије наводи и објашњава карактеристике технологија бежичног преноса повезује мрежне уређаја у LAN мрежу и додељује им IP адресе повеже две локалне мреже повеже удаљеног члана са локалном мрежом провери функционалност мреже користи мрежне ресурсе 	<ul style="list-style-type: none"> Управљање приступом Управљање током Ethernet Ethernet стандарди Token ring FDDI WAN технологије (јавна телефонска мрежа, претплатничка линија, изнајмљена линија, X.25, Frejm relej, ATM) Бежичне топологије (bluetooth, WiFi, WiMAX) Повезивање мрежних уређаја Приступ мрежним ресурсима <p>Настава у блоку:</p> <ul style="list-style-type: none"> Повезивање мрежних уређаја у LAN мрежу и додељивање IP адреса Повезивање мрежних уређаја у LAN мрежу и конфигурисање активних мрежних уређаја Повезивање две локалне мреже 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теорија (24 часа) вежбе (14 часова) настав у блоку (18 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Кабинет за рачунарски хардвер. <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Садржај наставе се реализује кроз методе активно оријентисане наставе Сваку од планираних активности наставе у блоку реализовати у трајању од 6 часова. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода; усмено излагање; тестове практичних вештина;

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

- Оперативни системи, Рачунарски хардвер, Микроконтролери и микрорачунари

РАЧУНАРСКА ЛОГИКА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
III	68	34			102

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Стицање основних знања из аритметичких, логичких и алгебарских основа рачунара.
- Изучавање закона Булове алгебре и Деморганова правила, специфичности аритметичких операција у бинарном систему, начине реализације и оптимизације прекидачких функција
- Стицање знања о основним појмовима о дигиталним колима и дигиталним информацијама;
- Усвајање основних знања о прекидачким мрежама, логичким и меморијским елементима и комбинационим и секвенцијалним модулима.
- Усвајање основа за даље стицање знања и усавршавање

3. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Бинарни запис података	<ul style="list-style-type: none"> Усвајање знања о бинарном представљању података, кодирању и операцијама у бинарном систему 	<ul style="list-style-type: none"> представи декадне бројеве бинарно, октално и хексадецимално претвара бројеве из једног у други бројни систем сабира, одузима, множи и дели у бинарном бројном систему објасни начине означавања бројева представи бројеве BCD кодовима објасни начин представљања нумеричких података наведе разлику између ASCII кода и UNICODE стандарда 	<ul style="list-style-type: none"> Увод у бројне системе. Позициони и непозициони бројни системи Бинарни бројни систем Хексадецимални и октални бројни систем Превођење из једног у други тежински бројни систем Основне операције над неозначеним бинарним бројевима Означени бројеви Аритметика означених бројева Бинарно представљање разломљених бројева Представљање података у рачунару Представљање нумеричких података BCD код Представљање нумеричких података ASCII код Unicode стандард, посебан осврт на UTF-8 	<p>На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе – учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе: Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Теорија (2 часа x 34 седмица = 68 часова) Вежбе (1 час x 34 седмица = 34 часова)
Булова и прекидач ка алгебра	<ul style="list-style-type: none"> Усвајање знања о основним логичким операцијама и колима за реализацију логичких и аритметичких функција 	<ul style="list-style-type: none"> користи основне идентитете Булове алгебре пише таблицу истинитости задате логичке функције и израза наброји врсте основних логичких кола и познаје њихове карактеристике нацрта симболичке ознаке и таблице истинитости за елементарна логичка кола проверава рад елементарних логичких кола и правила Булове алгебре врши минимизацију логичке функције реализује логичке функције помоћу логичких кола 	<ul style="list-style-type: none"> Аксиоме и теореме Булове алгебре (комутативност, асоцијативност, дистрибутивност, неутрални елемент, комплементарност, Де Морганова правила, апсорпција, анихилација) Прекидачке функције и изрази Задавање прекидачке функције Логичке операције Основна логичка кола И, ИЛИ, НЕ Изведена логичка кола НИ, НИЛИ КСИЛИ (XOR), НЕКСИЛИ (XNOR) Логичке функције. Минимизација применом Карноових мапа. Имплементација логичких функција помоћу елементарних кола. 	<p>Препоруке за реализацију наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> При обради теме „Бинарни запис података“ ускладити примере из програмирања тако да се часовима вежби одраде програмске реализације поступака кодирања, конвертовања из једног у други систем, извођење операција бинарне аритметике применом битских оператора При обради теме „Прекидачке мреже“ временски се ускладити са темпом изучавања градива из предмета Електроника у трећем разреду На лабораторијским вежба са колима снимити зависност излаза од улаза за бар једно коло а ако је могуће и за неколико различитих кола и анализирати резултате.

				<ul style="list-style-type: none"> У вежби Изведена логичка кола на једним вежбама израдити минимизацију функције и нацртати шему, а на следећим вежбама реализовати добијену функцију У вежби коначни аутомати одрадити блок дијаграме за неколико примера
Прекидачке мреже	<ul style="list-style-type: none"> Усвајање знања о реализацији логичко-прекидачких мрежа 	<ul style="list-style-type: none"> наводи разлике комбинационих, секвенцијалних и мешовитих прекидачких мрежа разликује полусабирач и потпуни сабирач објасни структуру и начин рада сабирача изведе једначину стања сабирача и реализује га логичким колима наведе функције, објасни структуру и начин рада кодера, декодера, конвертора кода наведе функције, објасни структуру и начин рада мултиплексера и демултиплексера објасни рад различитих флип флопова, записује њихове табеле истинитости и наводи њихову употребу користи универзална логичка кола за реализацију логичко-прекидачких мрежа реализује флип флоп са NLI логичким колима представи и објасни блок дијаграм коначног аутомата представи коначан аутомат дијаграмом стања црта блок шеме стационарних и померачких регистара, објашњава начин њиховог рада и начине уписивања и читавања података разликује асинхроне и синхроне бројаче 	<ul style="list-style-type: none"> Функције и структура прекидачких мрежа. Структура комбинационих мрежа Основне комбинационе мреже: <ul style="list-style-type: none"> Сабирач. Полусабирач. Мултиплексери. Демултиплексери. Кодери. Декодери. Конвертори кодова Основни меморијски елементи: <ul style="list-style-type: none"> асинхрони и синхрони флип-флопови (РС, ЈК, Д, Т) и лечеви. Структура секвенцијалних мрежа <ul style="list-style-type: none"> Коначни аутомати. Миљејев, Муров аутомат Дефиниција и основна класификација аутомата Представљање аутомата Регистри. Типови регистара у зависности од начина уписа и читања податка. Регистри специјалне намене. Бројачи Мешовите мреже <ul style="list-style-type: none"> меморијска кола, аритметичке јединице, ДА и АД претварачи Меморије ROM, PROM, EPROM, EEPROM, FLASH, RAM. Адресирање меморије. 	<p>Оцењивање: Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> Праћење остварености исхода Тестове знања <p>Оквирни број часова по темама:</p> <ul style="list-style-type: none"> Бинарни запис података 14 часова Булова и прекидачка алгебра 24 часа Прекидачке мреже 30 часова

		<ul style="list-style-type: none"> • објасни рад бројача и црта временске дијаграме сигнала • наводи предности и недостатке појединих бројача • врши класификацију меморија према начину записивања, начину приступа, технологији израде • објасни унутрашњу структуру и принцип рада меморијских кола • наводи разлике између динамичких и статичких полупроводничких меморија 	<ul style="list-style-type: none"> • PLA, PAL. <p><u>ВЕЖБЕ</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Бројни системи 2. Булова алгебра 3. Основна логичка кола - анализа рада 4. Основна логичка кола - мерење напонских нивоа 5. Изведена логичка кола - анализа рада 6. Имплементација логичких функција помоћу елементарних кола - пројектовање, минимизација 7. Имплементација логичких функција помоћу елементарних кола - израда 8. Мултиплексери и демултиплексери (нпр CD 4028 BCD у децимални) 9. Кодери, декодери (нпр CD 4511 BCD у 7 сегмент) 10. Флип-флоп - JK, РС 11. Флип-флоп D, T 12. Лечеви 13. Коначни аутомати 14. Коначни аутомати 15. Шифт регистри 16. Декадни бројачи (CD 4017 или сличан) 17. Бинарни бројач 	
--	--	--	--	--

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА: Електроника, Програмирање, Рачунарски хардвер, Микроконтролери и микропроцесори

ОДРЖАВАЊЕ РАЧУНАРСКИХ СИСТЕМА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
IV		93		30		123

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Оспособљавање ученика за праћење историје рада рачунарског система по задатим параметрима и предлагање термина превентивног одржавања
- Оспособљавање ученика за спровођење превентивног одржавања
- Оспособљавање ученика за утврђивање и отклањање кварова у рачунарском систему
- Оспособљавање ученика за прављење резервних копија према задатим параметрима
- Оспособљавање ученика за надоградњу рачунарског система

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: четврти

Ред.б р.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Редовно и превентивно одржавање рачунарских система	60
2.	Дијагностика кварова у рачунарском систему	21
3.	Отклањање кварова у рачунарском систему	12
4.	Блок настава	30

4. 4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Назив модула: Редовно и превентивно одржавање рачунара
Трајање модула: 60 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Упознавање ученика са основним методама одржавања рачунарских система Оспособљавање ученика за спровођење метода одржавања рачунарских система 	<ul style="list-style-type: none"> наброји и објасни врсте одржавања рачунарског система; дефинише термине поузданост, расположивост и поправљивост; дефинише појам редундансе и њен утицај на поузданост система у целини; разликује и примењује врсте одржавања рачунарског система; прати термине одржавања рачунарског система; процењује трошкове одржавања рачунарског система; одабере алат и инструменте потребне за одржавање рачунарског система; одлаже електронски и токсични отпад у складу са законским прописима; користи мере заштите на раду у поступку одржавања рачунарског система; контролише и управља амбијенталним условима у којима раде рачунарски системи; чишћењем појединих делова рачунарског система одржава систем функционалним; одржава и управља напајањем; конфигурише напредно управљање напајањем; прати и решава проблем са повећаном буком и електромагнетним и радио фр. зрачењем; објасни разлоге прављења резервних копија; анализира потребе корисника за архивирањем података; предлаже врсту и период архивирања у складу са потребама корисника; планира архивирање података у складу са потребама корисника; 	<ul style="list-style-type: none"> Појам одржавања рачунарског система, поузданост, време исправног рада, средње време између отказа, поправљивост; Врсте одржавања рачунарских система; Појам редундансе у рачунарском систему, утицај на поузданост. Трошкови одржавања рачунарског система Одлагање токсичног и електронског отпада у складу са законским прописима Принципи заштите на раду; Мере личне безбедности Одржавање хардверских компоненти рачунарског система Алат и инструменти за рад; Одржавање повољних амбијенталних услова; Климатизација; Чишћење рачунарског система; Одржавање квалитета напајања; Уређаји за непрекидно напајање; Заштита од буке и вибрација Заштита од електромагнетног и РФ зрачења; Заштита од крађе и копирања; Замена потрошних делова (мишеви, тастатуре, вентилатори, батерије (матична плоча, УПС, ...), тонери, кертриџи, папир,...); Појам гарантног рока и сервиса у гарантном року, услови гаранције; Уговори о одржавању; Одржавање софтвера у рачунарском систему Израда резервних копија; Типови резервних копија; План израде резервних копија; Враћање резервних копија; 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> вежбе (60 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Рачунарски кабинет. <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Ученицима објаснити основне појмове о одржавању рачунарског система; Навести врсте одржавања. Објаснити факторе који утичу на трошкове цене одржавања. Упознати их са основним правилима заштите на раду и мерама личне безбедности које морају предузимати. Упознати их са алатима и инструментима за рад. Објаснити и демонстрирати утицај разних фактора на функционисање рачунарског система; амбијентални услови, зрачења, прљавштина, ... Објаснити важност физичке заштите рачунарског система. Демонстрирати начине заштите. Објаснити и демонстрирати процедуре при замени различитих потрошних делова. Истаћи важност правилног одлагања токсичног и електронског отпада који настаје у процесу одржавања рачунарског система; Објаснити важност поштовања гарантних услова и остваривања права из гаранције; Објаснити разлоге прављења резервних копија, навести типове и заједно са ученицима урадити

	<ul style="list-style-type: none"> • прави резервне копије према задатим параметрима; • детектује, анализира и отклања проблеме у архивирању података; • препоручује ажурирање софтвера у циљу отклањања проблема у раду или у циљу побољшања перформанси рада; • обавља ажурирање софтвера у циљу отклањања проблема у раду или у циљу побољшања перформанси рада; • препоручује надоградњу хардвера у циљу отклањања проблема у раду или у циљу побољшања перформанси рада; • обавља надоградњу софтвера у циљу отклањања проблема у раду или у циљу побољшања перформанси рада; • детектује проблеме при ажурирању и отклања их; • обавља ажурирање BIOS/UEFI у циљу отклањања проблема у раду или побољшања перформанси; • објасни законске последице коришћења нелегалног софтвера; • деинсталира нелегални и нелегално инсталирани софтвер; • објасни начине лиценцирања софтвера; • препоручи модел лиценцирања софтвера • примењује одговарајући модел лиценцирања софтвера; • објасни улогу директоријумских сервиса; • објасни улогу доменског контролера; • дефинише објекте директоријумских сервиса; • инсталира и конфигурише доменски контролер према потребама корисника; • користи алате за администрацију директоријумских сервиса; • придружује рачунар домену; • креира и конфигурише објекте директоријумских сервиса употребом скриптова; • прати стање рачунарског система; • врши процену перформанси рачунарског система на основу резултата праћења; • објасни појам и значај групних полиса у 	<p>Аутоматизовање задатака резервног копирања и враћања копије;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Софтвер за израду резервних копија. • Различити аспекти одржавања софтвера у рачунарском систему (ажурирање о.с., инсталација "закрпа", ажурирање софтвера, лиценце) • Редовно ажурирање оперативног система (различити нивои ажурирања) • Сервисни пакети • Појам перформанси рачунарског система • Процена перформанси рачунарског система; Референца за поређење; • Алати за праћење стања рачунарског система (провера заузетости меморије, процесора, диска, мреже, листе процеса); Креирање окidaча и акције на одређени догађај при праћењу; • Надоградња оперативног система, разлози за надоградњу, проблеми при надоградњи • Подешавање ажурирања инсталираног софтвера; Проблеми при ажурирању; • Редовно ажурирање антивирусног и осталог заштитног софтвера • Редовно ажурирање BIOS/UEFI, фирмвера уређаја; Проблеми који могу настати у раду постојећих драјвера након ажурирања фирмвера уређаја • Лиценцирање софтвера, законска регулатива; Животни век софтвера; • Модел лиценцирања софтвера: по броју (активних) корисника, по серверу, по процесору, по језгру ,... (Windows, MacOSX, Linux); Виртуелне машине, софтвер на облаку, системски и апликативни софтвер; • Појам директоријумских сервиса; Појам доменског контролера; Инсталација доменског контролера; • Типови објеката у директоријумским сервисима; • Рад са објектима директоријумских сервиса; • Аутентификација објеката у д.с.; 	<p>прављење резервне копије и враћање копије. Демонстрирати могућности за аутоматизовање тих задатака.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Објаснити појам животног века софтвера, ажурирања и надоградње. Демонстрирати и са ученицима проћи неколико сценарија ажурирања надоградње. Демонстрирати сценарио неуспешног ажурирања, надоградње и могућности опоравка у том случају. • Објаснити моделе лиценцирања софтвер и са ученицима дискутовати који модели су погодни за које ситуације. • Показати ученицима ажурирање BIOS/UEFI. Демонстрирати сценарио неуспешног ажурирања и могућности опоравка у том случају. • Објаснити појам д.с. и његову важност, типове објеката. Са ученицима вежбати инсталацију сервиса, рад са објектима, подешавање објеката, употребу скриптова у раду са објектима. Обрадити на Windows-у користећи Active Directory, и на Linux-у користећи Apache Directory Studio. • При обради алата за праћење на Windows посветити пажњу, како уграђеним алатима, тако и пакету алата sysinternals за надзор, различитих параметара система, на овај алат се обавезно вратити и када се буде радила дијагностика софтверских проблема. На Linux-у проћи top, iostat, vmstat, lsof, htop, psacct, acct, monitorix, nmon. Објаснити, показати и навести ученике да самостално ураде како се у појединим алатима могу поставити окidaчи и акције на одређени догађај/стање у систему и показати неколико сценарија употребе. • Објаснити CIM, управљање рачунарским системом коришћењем WBEM инфраструктуре. Објаснити wmi на windows-у и openlmi на linux-у. Практично проћи креирање скриптова и неке једноставне операције над управљаним објектом (дохватање расположиве меморије, листе сервиса, информације из дневника рада о одређеном сервису,...) <p>При реализацији користити више верзија оперативних система :Windows, Linux, MacOSX, ...</p> <p>Напомена</p> <ul style="list-style-type: none"> • Од овде изложеног плана се може одступити 10%, 20% уз сагласност стручног већа. <p>Оцењивање</p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p>
--	---	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> • управљању конфигурацијом • примењује групне полисе за подешавање рачунарских и корисничких налога; • објасни начине за управљање конфигурацијом рачунарских система; • управља конфигурацијом рачунарског система употребом скриптова за аутоматизацију; 	<ul style="list-style-type: none"> • Управљање рачунарским, групним, корисничким и сервисним налозима; • Објекти групних полиса; Редослед обраде групних полиса; Филтрирање; • Контрола подешавања рачунара помоћу групних полиса; • Контрола корисничких подешавања помоћу групних полиса; • Прављење и подешавање објеката директоријумских сервиса употребом скриптова; • Одржавање директоријумских сервиса у рачунарском систему (база, логови, дефрагментирање базе, онлајн, офлајн • Алати за праћење стања рачунарског система (провера заузетости меморије, процесора, диска, мреже, листе процеса); Креирање окидача и акције на одређени догађај при праћењу; • Локације дневника рада; Филтрирање; • Упознавање са могућностима скрипт језика и садржајем стандардних библиотека за рад са функцијама оперативног система, фајл системом, процесима; • Индустијски стандарди за управљање конфигурацијом рачунарских система преко веб-а; CIM(Common Information Model), спецификација и схема; WBEM(Web Based Enterprise Management); Појам управљаног објекта; Модел управљаног објекта; MOF формат датотеке за опис управљаног објекта; Структура система за управљање, репозиторијум објеката, менаџер објеката, провејдер; • Употреба алата за управљање конфигурацијом рачунарских система; Употреба у праћењу и промени подешавања рачунарског система. 	<ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода; • усмено излагање; • тестове знања; • тестове практичних вештина; • активност на часовима;
--	---	---	---

Назив модула: Дијагностика кварова у рачунарском систему
Трајање модула: 21 час

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за самостално откривање узрока квара у рачунарском систему Оспособљавање ученика за спровођење скупа тестова у циљу проналажења узрока квара 	<ul style="list-style-type: none"> објасни појам квара у рачунарском систему; користи научене комуникационе вештине у пословној околини; анализира стање рачунарског система прегледа рачунар у циљу детекције симптома квара; примењује различите технике откривања квара; фокусира се на претпоставку о највероватнијем узроку квара и тестира је; саставља план мерења и тестирања која треба обавити на рачунару у циљу откривања узрока квара; обавља тестирање хардверских компоненти; обавља тестирање софтверских компоненти; анализира резултате тестова и изводи закључке о тачности претпоставке о највероватнијем узроку квара; обавља потребна мерења у циљу откривања узрока квара користи различите програме за дијагностику хардверских проблема; прати, бележи и анализира кодове грешки и поруке о грешкама; идентификује неисправне компоненте у рачунарском систему; 	<ul style="list-style-type: none"> Појам квара у рачунарском систему; Комуникација са клијентом у циљу откривања симптома; Правила успешне комуникације; Опис квара, симптоми квара, идентификација проблема; Услови под којима долази до квара; Могућност репродукције квара; Аудио/визуелна/олфакторна инспекција рачунарског система; Технике откривања узрока квара у рачунарском систему; Метода пробе и грешке; Процес елиминације могућих кварова; Делење проблема на потпроблеме; Претпоставка о највероватнијем узроку квара; План тестирања у циљу верификације претпоставке; Појам теста и начин спровођења теста; Фактори који утичу на резултате теста; План тестирања; Врсте тестова хардверских компоненти; Тестови процесора; Тестови меморије; Тестови хард диска, SSD-а; S.M.A.R.T. систем за надгледање поузданости дискова; Тестови графичке карте; Дијагностика хардверских проблема коришћењем 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: вежбе (21 час).</p> <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика.</p> <p>Место реализације наставе Рачунарски кабинет.</p> <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Објаснити појам квара и симптома квара. Кроз примере уводити различите технике решавања дијагностичких проблема. Дефинисати план тестирања и објаснити начине спровођења тестова различитих хардверских и софтверских компоненти. Показати им где се може пронаћи бесплатан дијагностички софтвер као и разлике између бесплатних и плаћених верзија. Поставити пред ученике конкретан дијагностички проблем. Ученике подстицати да самостално решавају задати проблем , усмеравају их , инсистирати на документовању процеса дијагностике и тестирања компоненти и реализацији користити више верзија и класа оперативних система :Windows, Linux, MacOSX, ... <p>помена Од овде изложеног плана се може одступити 10%, 20% уз сагласност стручног већа.</p> <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • користи стручну литературу и претраживање доступних база информација и база знања; • планира поправку рачунарског система у складу са потребама клијента • прати и усваја нова технолошка достигнућа у подручју рачунарске технике 	<p>BIOS/UEFI програма;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Програми независних произвођача за дијагностику хардверских проблема; • Важност праћења и бележења кодова грешки и порука о грешкама при откривању узрока кvara, BIOS поруке, kernel panic/BSOD(Blue Screen Of Death) • Употреба дијагностичког софтвера као помоћ у откривању узрока кvara • Употреба логова, стања ресурса и перформанси у детекцији софтверских проблема. • Употреба интернета у потрази за решењима сличних или идентичних кvарава; • Идентификација узрока кvara; • Дефинисање плана поправке и опоравка система од кvara; 	<p>праћење остварености исхода; усмено излагање; тестове знања; тестове практичних вештина;</p>
--	--	--	---

Назив модула: **Отклањање кварова у рачунарском систему**
Трајање модула: **12 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за отклањање кварова у рачунарском систему 	<ul style="list-style-type: none"> отклања кварове у рачунарском систему према дефинисаном плану; обавља опоравак система од квара и отклањање последица квара; надограђује рачунарски систем; составља план мерења и тестирања која треба спровести на рачунару у циљу верификације пуне функционалности система; самостално сачини или попуни пословну документацију; препоручује измене редовног и превентивног одржавања; 	<p>Извођење поправки према дефинисаном плану; Опоравак система након отклањања квара; Провера пуне функционалности система након отклањања квара; План тестирања пуне функционалности; Израда пратеће документације; Извештај о поправци; Ажурирање сервисне књижице; Адаптација редовног и превентивног одржавања као последица отклоњеног квара;</p>	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: вежбе (12 часова)</p> <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика.</p> <p>Место реализације наставе Рачунарски кабинет.</p> <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Ученицима објаснити важност планирања поправке у радном окружењу. Практично проћи поправку и опоравак система. Објаснити како се тестира пуна функционалност система након поправке. Практично проћи неколико сценарија отклањања квара и за сваки направити план тестирања након поправке у циљу провере функционалности. <p>Напомена Од овде изложеног плана се може одступити 10%, 20% уз сагласност стручног већа.</p> <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: праћење остварености исхода; усмено излагање; тестове знања; тестове практичних вештина;</p>

Назив модула:
Трајање модула:

Блок настава
30 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за самостално обављање задатака одржавања рачунарског система 	<ul style="list-style-type: none"> самостално спроводи редовно и превентивно одржавање попуњава сервисну књижицу након самостално проналази узрок кvara и отклања га учествује у раду тима, предлаже решења унутар тимског рада и дискутује о њима 	<ul style="list-style-type: none"> редовно одржавање рачунара у мањем/средњем предузећу и израда пратеће документације интервентно одржавање рачунара, адаптација редовног и превентивног одржавања; Употреба алата за управљање конфигурацијом рачунара, инсталација потребних сервиса, прављење репозиторијума, додавање објекта у репозиторијум, управљање објектом. 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: вежбе (30 часова)</p> <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика.</p> <p>Место реализације наставе Рачунарски кабинет</p> <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> рад у мањим групама на задатку, свака група треба да уради сваки од предвиђених задатака Ученици симулирају одлазак на терен и редован сервис рачунара. Користећи унапред припремљену сервисну књижицу, која даје списак провера и дијагностичких алата које треба применити на рачунар током једног редовног одржавања. Тражити од ученика да ураде процену људства/времена (човек/сати) и трошкова да се обави редован сервис у једном мањем/средњем предузећу са 20 рачунара и пратећом додатном опремом. Списак опреме унапред спремити. Ученици у мањим групама (2-4 ученика) решавају постављени проблем. Треба да на основу описа проблема добијеног од клијента (један ученик глуми клијента) саставе план дијагностике, да открију квар, отклоне га и санирају последице кvara ако постоје и ако је то могуће. Са ученицима урадити бар два сценарија кvara, један хардверски и један софтверски. Након поправке дискутовати са ученицима да ли постоје додатне превентивне методе које се могу увести да се спрече кварови које су управо отклонили. Адаптирати постојеће процедуре редовног и превентивног одржавања као меру за избегавање

			<p>сличних кварова у будућности</p> <p><u>Оцењивање</u></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода; • усмено излагање; • тестове знања; • тестове практичних вештина;
--	--	--	---

5. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА

Оперативни системи, Рачунарски хардвер, Микроконтролери и микрорачунари, Техничка документација

РАЧУНАРИ У СИСТЕМИМА УПРАВЉАЊА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
IV	31	62			93

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Упознавање са основама управљања и једноставним системима управљања
- Упознавање са општим карактеристикама рачунара у системима управљања
- Упознавање са PLC-ом и оспособљавање за израду једноставних корисничких програма
- Упознавање са SCADA системом и оспособљавање за израду једноставних апликација
- Упознавање са техникама комуникације у системима управљања

3. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Четврти разред

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Основе управљања и система управљања	<ul style="list-style-type: none"> Усвајање основних знања о управљању, системима и елементима система управљања Усвајање основних знања о процесу производње непосредном управљању и надзору 	<ul style="list-style-type: none"> Разликује типове аутоматског управљања Препозна улазне и излазни сигнал датог система континуалног управљања Препозна циљ управљања датог система континуалног управљања Препозна улоге елемената датог система континуалног управљања Разликује типове процеса производње као и основне функције надзора 	<ul style="list-style-type: none"> Појам управљања и аутоматизације Општа структура система управљања Примери сензора и извршних елемената Типови аутоматског управљања. Примери секвенцијалног управљања Класификација система континуалног управљања Општа структура система континуалног управљања Пример система аутоматске регулације Пример сервомеханизма Појам и управљање процесом производње 	<p>На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начином оцењивања</p> <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоретска настава (31 час) Лабораторијске вежбе (62 час) <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоретска настава у учионици Лабораторијске вежбе у лабораторијама за аутоматику, микроконтролере и PLC <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Садржај предмета се реализује кроз методе активно оријентисане наставе Адекватна припрема часа у сарадњи са педагошко-психолошком службом Припрема дидактичког материјала за реализацију часа <p>Оцењивање</p> <ol style="list-style-type: none"> Вредновање остварености исхода вршити кроз: праћење остварености исхода тестове знања тестове практичних вештина
Рачунари у системима непосредног управљања и надзора	<ul style="list-style-type: none"> Усвајање основних знања о микрорачунарима као саставним деловима система непосредног управљања Усвајање основних знања о архитектури савременог система управљања 	<ul style="list-style-type: none"> Познаје основне карактеристике микрорачунара у системима управљања Разликује рачунаре опште намене и микрорачунаре у системима управљања Опише принцип дистрибуираног рачунарског управљања 	<ul style="list-style-type: none"> Историјски развој архитектуре система за управљање и надзор Систем дистрибуираног рачунарског управљања Основне карактеристике микрорачунара у системима управљања 	

<p>Програмабилни логички контролер и (PLC)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика да самостално повезује, програмира, провеарава, подешава и умрежава програмабилне логичке контролере (PLC) и операторске панеле 	<ul style="list-style-type: none"> разуме логику оперативног система логичких контролера и начин организације података у меморији препозије модуле Програмабилних Логичких Контролера –PLC и врши њихово међусобно повезивање модификује и учитава програм PLC направи једноставе програме за PLC разликује операторске терминале и панеле и повезује их са PLC рукује операционим терминалима и панелима разликује функције аналогних и дигиталних улазних и излазних модула и повезује аналогне и дигиталне даваче и актуаторе на елементарном нивоу умрежи PLC објасни структуру надзорно-управљачког система 	<ul style="list-style-type: none"> Хардверска организација PLC процесно улазно-излазни уређаји <ul style="list-style-type: none"> спрезање улазно-излазних уређаја хардверска структура PLC текстуални и графички дисплеји Програмирање PLC језиком лествичастих дијаграма (LADDER) <ul style="list-style-type: none"> принцип услов-акција <ul style="list-style-type: none"> бит наредбе програмски скен циклус самодржање тајмер бројач аларми аритметичке операције логичке операције преношење програма на PLC примери из индустрије Операциони терминали и панели <ul style="list-style-type: none"> алфанумерички операторски терминали графички операторски панели програмирање терминала и дисплеја Комуникације <ul style="list-style-type: none"> умрежавање PLC надзорно управљачки систем индустријске рачунарске мреже мрежни протоколи формирање рачунарске апликације временски дијаграм извођења апликације 	<p>Оквирни број часова по темама Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> Основе управљања и система управљања: (4) Рачунари у системима непосредног управљања и надзора: (3) Програмабилни логички контролери (PLC): (18) Систем за надзорно управљање и аквизицију података (SCADA): (3) Технике комуникације у системима управљања: (3) <p>Лабораторијске вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Основе управљања и система управљања: (6) Рачунари у системима непосредног управљања и надзора: (0) Програмабилни логички контролери (PLC): (46) Систем за надзорно управљање и аквизицију података (SCADA): (6) Технике комуникације у системима управљања: (4) <p>Препоруке за реализацију наставе: Оквирни број часова по темама Теорија:</p> <ul style="list-style-type: none"> "Основе управљања и система управљања: (4) "Рачунари у системима непосредног управљања и надзора: (3) "Програмабилни логички контролери (PLC): (15) "Систем за надзорно управљање и аквизицију података (SCADA): (3) "Технике комуникације у системима управљања: (6)
---	---	--	--	---

Систем за надзорно управљање и аквизицију података (SCADA)	<ul style="list-style-type: none"> Усвајање основних знања о функцијама, елементима и пројектовању система SCADA Оспособљавање за израду једноставне SCADA апликације 	<ul style="list-style-type: none"> наведе основне функције SCADA-е Наведе и опише основне елементе SCADA-е Изради једноставну SCADA апликацију 	<ul style="list-style-type: none"> Појам и функције SCADA-е Елементи SCADA-е Пројектовање SCADA-е 	
Технике комуникације у системима управљања	<ul style="list-style-type: none"> Усвајање основних знања о индустријским рачунарским мрежама кроз примену већ усвојених знања о информационим мрежама опште намене Усвајање основних знања о индустријским магистралама 	<ul style="list-style-type: none"> опише организацију размене података унутар производног предузећа прави разлику између индустријских рачунарских мрежа и информационих рачунарских мрежа опште намене наведе главне стандардне процесне магистрале, њихове особине и области примене опише принцип везивања уређаја на индустријске магистрале дефинише појам вештачке интелигенције <ul style="list-style-type: none"> дефинише рачунарске системе које користе машинско учење даје примере примене вештачке интелигенције у паметним градовима. 	<ul style="list-style-type: none"> Нивои комуникација у производним предузећу Индустријске рачунарске мреже Индустријске магистрале Комуникација у процесу стандардним струјним сигнаlima Процесне магистрале HART протокол Повезивање PLC-ева у мрежу Бежична комуникација преко GSM-мреже <ul style="list-style-type: none"> Вештачка интелигенција Машинско учење 	

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА:

- Физика, Рачунарске мреже

ТЕХНИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
IV		62			62

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Развијање свести ученика о значају примене техничке документације у изради и одржавању рачунарских и микрорачунарских система система
- Упознавање ученика са структуром и основним компонентама техничке документације
- Упознавање ученика са врстама техничке документације која се користи у изради и одржавању рачунарских и микрорачунарских система
- Оспособљавање ученика за коришћење софтверских алата у изради техничке документације
- Оспособљавање ученика за израду и одржавање рачунарских и микрорачунарских система на основу техничке документације

3. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Израда техничке документа ције	<ul style="list-style-type: none"> Усвајање основних знања о појму техничке документације Оспособљавање ученика за коришћење алата за израду техничке документације Оспособљавање ученика за израду модела једноставних система са микроконтролером Оспособљавање ученика за израду модела једноставних система са микрорачунаром 	<ul style="list-style-type: none"> објасни појам техничке документације наведе основну намену и сврху техничке документације наведе основне елементе техничке документације познаје рад са програмима за израду техничке документације израђује самостално базу симбола повезује поједине симболе у целину користи рачунар као прибор у решавању графичких задатака; формира заглавље и саставницу; разликује и црта линије и друге геометријске облике; црта различите конструкције правилних полигона и кривих линија; користи библиотеку симбола; уноси и обрађује текст; извози готове цртеже у текстпроцесор; црта техничке цртеже у одговарајућој размери; креира блок дијаграме рачунарских система тумачи и црта хоризонтални пресек грађевинског објекта; креира модел једноставног система са микрорачунаром креира модел једноставног система са микроконтролером планира простор на цртежу и има осећај за систематичност, уредност и прегледност цртежа 	<ul style="list-style-type: none"> Појам, намена и сврха техничке документације Елементи техничке документације Алати за израду делова техничке документације Симболи у електротехници према IЕС стандарду Израда базе симбола Повезивање делова система Израда шеме рачунаског система Израда блок дијаграма рачунаског система Окружење програмског пакета. Записивање фајлова и формати записивања. Формати папира за цртање и штампање. Заглавље и саставница. Размера. Алат за цртање Додавање стрелица и форматирање стрелица. Врсте котних линија. Котирање. Алат за цртање полигона. Форматирање полигона. Груписање елемената. Коришћење библиотеке разних симбола (shape) и промена формата постојећим симболима. 	<p>На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања</p> <p>Облици наставе: Настава се реализује кроз лабораторијске вежбе</p> <p>Место реализације наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Лабораторијске вежбе се реализују у рачунаској лабораторији <p>Подела одељења на групе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Приликом реализације вежби одељење се дели на три групе (10 ученика) <p>Препоруке за реализацију наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> При реализацији тематске целине Израда техничке документације ученици треба да овладају појмом техничке документације, да објасне намену и да наведу сврху. ученици треба да упознају функционалне могућности алата за израду техничке документације ученици треба да се оспособе да самостално израђују базу симбола, и да их примене при изради техничке документације било самостално, било повезивањем у целину са ученицима треба проћи основни рад у алату Microsoft Visio (Libre Office Draw)

			<ul style="list-style-type: none"> • Библиотека грађевинских инсталационих и рачунарских симбола. • Креирање нових симбола. • Форматирање симбола. • Увоз текста и његова обрада у изабраном програмском пакету. • Извоз цртежа у текст процесор. • Хоризонтални пресек грађевинског објекта. • Нацрт једне просторије и распореда рачунара, електричне и мрежне инсталације • Израда модела микроконтролерског и микрорачунарског система коришћењем алата • Врсте приказа модела (Breadboard, Schematic, PCB) • Рад са компонентама, стављање на радну површину, повезивање • Увоз библиотеке • Проналажење библиотека компоненти на интернету • Израда модела (Fritzing дијаграма) једноставног система са микроконтролером • Израда модела (Fritzing дијаграма) једноставног система са микрорачунаром 	<ul style="list-style-type: none"> • ученик треба да буде у стању да самостално изради пројекат : детаљан нацрт једне просторије, распоред рачунара, намештаја, мрежне и електричне инсталације, климатизације • ученике треба упознати са коришћењем алата за брзо моделовање система са микроконтролером и/или микрорачунаром, упознати их са начином рада са компонентама и библиотекама компоненти, повезивањем елемената модела; • повезати излагање са знањем ученика из предмета микроконтролери и микрорачунарски системи
Вођење техничке документације	<ul style="list-style-type: none"> • Усвајање основних знања о пројектима • Усвајање основних знања о садржају захтева за пројектовање • Усвајање основних знања о техничкој документацији идејног решења • Упознавање са примерима идејног решења • Усвајање основних 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише појам пројекта и управљање пројектом • дефинише ко даје захтев за пројектовање и шта садржи тај захтев • објасни животни циклус и фазе пројекта • дефинише однос пројекта и операције • објасни појам идејног решења • наведе основну намену и сврху идејног решења • објасни појам техничког решења • наведе шта треба да садржи квалитетно техничко решење • планира компоненте рачунарског 	<ul style="list-style-type: none"> • Пројекат и управљање пројектом – основни појмови • Животни циклус пројекта. Фазе пројекта • Технолошки процес • Однос пројекта и операција. • Појам идејног решења и његова намена • Појам, намена и сврха техничке документације идејног решења • Израда плана техничког решења на основу коригованог идејног решења • Избор компоненти рачунарског система 	<p><u>Препоруке за реализацију наставе:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • При реализацији тематске целине Вођење техничке документације • ученици треба да овладају појмом техничке документације, да објасне намену и да наведу сврху. • ученици треба да се оспособе да самостално осмисле садржај захтева за пројектовање, користећи елементе техничке документације и познавање технолошког процеса. • од ученика тражити да појам идејног решења објасне кроз пример • инсистирати да ученици знају да наведу

	<p>знања о техничкој документацији за израду техничког решења</p> <ul style="list-style-type: none"> Упознавање ученика са примерима техничког решења у оквиру техничке документације Усвајање основних знања о техничкој документацији за израду главног пројекта 	<p>система како би испоштовао спецификацију захтева;</p> <ul style="list-style-type: none"> дефинише предмер и предрачун у оквиру техничке документације објасни неопходност техничке контроле и ревизије документације објасни начин извођења радова приликом израде рачунарског система дефинише начин за утврђивање стварне цене потребних радова наведе главне карактеристике квалитета рачунарског система; наведе начине за контролу извршених послова; познаје начин састављања записника примедби саставља записник примедби; познаје појам корисничког упутства 	<ul style="list-style-type: none"> Ценовник компоненти рачунарског система Ценовник услуга одржавања рачунарског система Спецификација компоненти рачунарског система Израда више варијанти спецификације рачунарског система Прорачун цене коштања израде рачунарског система Прорачун цене коштања одржавања рачунарског система Израда пројектне документације на основу усвојеног техничког решења Саставни делови техничке документације, опис техничког решења 	<p>садржај квалитетног техничког решења</p> <ul style="list-style-type: none"> навести ученике да схвате израду плана техничког решења кориговањем идејног решења Ученици треба да овладају избором компоненти рачунарског система и прорачуном цене коштања израде и одржавања рачунарског система, тако што им то претходно демонстрира наставник полазна тачка при упознавању израде главног пројекта је да ученици усвоје појмове предмер и предрачун да схвате значај усвојеног техничког решења, како би радили пројектну документацију
	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање ученика са примерима израде главног пројекта Усвајање основних знања о стандардима квалитета рачунарског система Усвајање основних знања о прегледу и техничком пријему производа 	<ul style="list-style-type: none"> израђује корисничка упутства за различите категорије корисника; води редовне и периодичне извештаје о стању и интервенцијама на рачунарској опреми; врши контролу извршених послова; 	<ul style="list-style-type: none"> Предмер и предрачун. Укупна цена Укупна инвестиција, техничка контрола, ревизија пројектне документације Усаглашавање пројектне документације са осталим пројектима на истом систему Разрада пројекта Анализа изводљивости радова на основу пројектне документације Анализа потребног људства/времена на основу пројектне документације Начин извођења радова по технолошком реду Начин за утврђивање стварне цене радова Формирање понуде за извођење радова и њена техничка обрада Стандарди квалитета Технички преглед производа Записник примедби Израда корисничких упутстава; Структура корисничког упутства (Увод, Повезивање и укључивање система, Упутство за рад, Безбедносне препоруке) 	<ul style="list-style-type: none"> ученицима треба објаснити како се пројектна документација усаглашава са осталим пројектима Пожељно је да ученик овлада начинима за контролу извршених радова ученике упутити да коришћењем упутстава самостално саставе записник примедби ученицима објаснити израду пројектне документације изведеног стања кроз пример са ученицима на примеру готових решења дискутовати структуру корисничког упутства и сервисне књижице, начин писања појединих делова. <p>○ Оцењивање</p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода тестове знања оцењивање оспособљености за практични рад <p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> Израда техничке документације (40 часова) Вођење техничке документације (22 часа)

			<ul style="list-style-type: none"> • Појам и структура сервисне књижице(Спецификација компоненти рачунарског система(хардвер, софтвер, лиценце, периферије), План редовног одржавања, Листа интервентних прегледа са описом интервенције); • Израда сервисне књижице; • Листа резервних делова • Гарантни лист производа, услови гаранције 	
--	--	--	--	--

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА:

- Одржавање рачунарских система, Рачунарски хардвер, Предузетништво, Микроконтролери и микрорачунари

Назив предмета: **ПРЕДУЗЕТНИШТВО**

Годишњи фонд часова: **62 часа**

Разред: **четврти**

Циљеви учења:

- Развијање пословних и предузетничких знања, вештина и понашања;
- 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;
- Развијање свести о сопственим знањима и способностима и даљој професионалној оријентацији;
- Оспособљавање за активно тражење посла (запошљавање и samozapošljavanje);
- Оспособљавање за израду једноставног плана пословања мале фирме.

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Предузетништво и предузетник	<ul style="list-style-type: none">● Разумевање појма и значаја предузетништва;● Препознавање особности предузетника.	<ul style="list-style-type: none">● наведе адекватне примере предузетништва из локалног окружења;● наведе карактеристике предузетника објасни значај мотивационих фактора у предузетништву;● доведе у однос појмове предузимљивост и предузетништво;	<ul style="list-style-type: none">● Појам, развој и значај предузетништва;● Профил и карактеристике успешног предузетника;● Мотиви предузетника;● Технике и критеријуми за утврђивање предузетничких предиспозиција;	<p>На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе – учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе: Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: вежбе (62 часа)</p> <p>Подела одељења на групе:</p> <ul style="list-style-type: none">● Приликом реализације вежби одељење се дели на две групе (15 ученика) <p>Место реализације наставе: Вежбе се реализују у кабинету/ учионици (део вежби се реализује у кабинету за информатику).</p>
Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план	<ul style="list-style-type: none">● Развијање способности за уочавање, формулисање и процену пословних идеја;● Упознавање ученика са елементима маркетинг плана;● Развијање смисла за тимски рад.	<ul style="list-style-type: none">● одабира из мноштва идеја ону која је применљива и реална за отпочињања бизниса;● препозна различите начине отпочињања посла,● очу међусобно деловање фактора који утичу на тржиште;● самостално прикупља податке са тржишта;● прави понуду услуге;● развија маркетинг стратегију за своју пословну идеју и презентује свој маркетинг план;● ради тимски у ученичкој групи.	<ul style="list-style-type: none">● Процена пословних могућности за нови пословни подухват;● SWOT анализа-основи ;● 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;● Важност тима за продуктивност у послу.	

<p>Управљање и организација</p>	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање ученика са стилима руковођења. 	<ul style="list-style-type: none"> Објасни значај планирања рада Опише елементе плана рада Разликује начине одржавања средстава за рад Објасни принципе рада у групи и ефикасно вођење групе наведе особине успешног менаџера; познаје различите управљачке стилове; објасни основе менаџмента услуга / производње; увиђа значај планирања и одабира људских ресурса за потребе организације; објасни значај информационих технологија за савремено пословање. 	<ul style="list-style-type: none"> Појам рада и елемената рада, средства за рад; Одржавање средстава за рад; Принципи рада у групи; Ефикасно вођење групе; 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 ресурсима, управљање сировинама и полупроизводима, управљање производним процесом); Информационе технологије у пословању (пословни информациони системи, интернет, интранет и екстранет у пословању , електронско пословање, електронска трговина, итд.); 	<p>Препоруке за реализацију наставе:</p> <p>Предузетништво и предузетник: Дати пример доброг предузетника и/или позвати на један час госта - предузетника који би говорио ученицима о својим искуствима.</p> <p>Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план: Користити олују идеја и вођене дискусије да се ученицима помогне у креативном смишљању бизнис идеја и избору релеантних за даљи рад на њој. Ученици се деле 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 информичу се о начину прављења понуде и самостално праве понуду за пример њиховог предузећа.</p> <p>Управљање и организација: одређен број часова према избору наставника у информатичком кабинету. Давти упутства ученицима где и како да дођу до неопходних информација. Користити сајтове за прикупљање информација (www.apr.gov.rs, www.sme.gov.rs; www.msrbg.rs...). Посета социјалним партнерима на локалном нивоу (општина, филијале Националне службе за запошљавање, Регионалне агенције за развој малих и средњих предузећа и сл.)</p>
<p>Правни оквир за оснивање и функционисање делатности</p>	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање са правним оквиром за оснивање и функционисање делатности. 	<ul style="list-style-type: none"> 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, обрасци...). 	<ul style="list-style-type: none"> Законске форме организовања делатности; Институције и инфраструктура за подршку предузетништву. 	

<p>Економија пословања</p>	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање ученика са финансијским аспектима предузећа / радње. 	<ul style="list-style-type: none"> 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 финансирања; презентује одређени део плана производње/ финансијског плана. 	<ul style="list-style-type: none"> Структура трошкова (фиксни и варијабилни трошкови) и праг рентабилности; Приходи и губици; Прикупљање потребних података на терену и њихова презентација; Основни елементи и организациони план за сопствену бизнис идеју. 	<p>Ученички пројект-презентација пословног плана: Позвати на један час госта - предузетника за процену бизнис плана. У презентацији користити сва расположива средства за визуализацију. 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.</p> <p>Оцењивање: Вредновање остварености исхода вршити кроз: Праћење остварености исхода. Тестове знања. Тестове практичних вештина.</p> <p>Број часова по темама: Предузетништво и предузетник (10) Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план (10) Управљање и организација (12) Правни оквир за оснивање и функционисање делатности (10) Економија пословања(10) Ученички пројект-презентација пословног плана (10)</p>
<p>Ученички пројект-презентација пословног плана</p>	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика вештини презентације пословног плана. 	<ul style="list-style-type: none"> изради једноставан пословни план (део пословног плана); према усвојеној пословној идеји презентује пословни план (део) у оквиру своје тимске улоге. 	<ul style="list-style-type: none"> Израда целовитог бизнис плана за сопствену бизнис идеју; Презентација појединачних / групних бизнис планова и дискусија. 	

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

- Сви стручни предмети

ПРАКТИЧНА НАСТАВА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
I			74			74
II			68	30		98

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Развијање навика за чување здравља и придржавања мера заштите на раду;
- Оспособљавање ученика за организовање рада и рационално коришћење енергије и материјала;
- Оспособљавање ученика да користе стандарде, нормативе, каталоге и техничко технолошку документацију;
- Оспособљавање ученика да правилно користе уређаје, алат и прибор;
- Оспособљавање ученика да врше машинске и ручне операције на материјалима (обележавање, резање, турпијање, бушење);
- Оспособљавање ученика да изводе радове у електротехничкој струци (припрема крајева проводника, израда кабловских снопића, уградња електронских елемената, монтажа и повезивање електротехничког прибора, мерења и испитивања);
- Развијање одговорности према роковима, квалитету и прецизности у послу;
- Оспособљавање ученика за обраду, разбрајање, повезивање, лемљење инсталационих каблова и проводника;
- Оспособљавање ученика за израду, пуштање у рад, испитивање и отклањање кварова на штампаним плочама.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: први

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Практична настава у машинству	30
2.	Практична настава у електротехници	34

Разред: други

Ред.бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Инсталациони проводници и кабови	34
2.	Штампане плоче	64

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Разред: први

Назив модула: Практична настава у машинству

Трајање модула: 30 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за чување здравља и придржавање мера заштите на раду. 	<ul style="list-style-type: none"> примењује заштитне мере од механичких повреда; примењује заштитне мере од пожара; користи заштитну опрему. 	<ul style="list-style-type: none"> Правилник заштите на раду; Мере заштите од пожара; Заштитна опрема. 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <ul style="list-style-type: none"> Користити закон и правилнике заштите на раду. Користити правилник о противпожарној заштити. Демонстрирати употребу заштитне опреме. Препоручено време за реализацију ових садржаја: 4 часа
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за правилну примену и одржавање радионичког алата. 	<ul style="list-style-type: none"> користи уређаје за обраду материјала; користи алат за обележавање; користи мерни алат; користи ручни алат; одржава уређаје и алат; примењује мере заштите на раду. 	<ul style="list-style-type: none"> Радионички алат; Алат за мерење (метар, шестари, универзално помично мерило, микрометар, дубиномер); Примена и одржавање алата (клешта, одвијачи, бургије, бушилице, стеге, тестере, турпије, чекићи, кључеви, итд.); Хигијена рада; Мере заштите на раду. 	<ul style="list-style-type: none"> Користити стручну литературу. Користити каталоге произвођача уређаја и алата. Демонстрирати употребу уређаја и алата. Демонстрирати поступак мерења мерним алатима. Демонстрирати начин одржавања уређаја и алата. Препоручено време за реализацију ових садржаја: 6 часова
<ul style="list-style-type: none"> Стицање знања о карактеристикама материјала; Оспособљавање ученика за коришћење стандарда, норматива и техничко технолошке документације. 	<ul style="list-style-type: none"> препозна метале и легуре; користи стандарде и каталоге производа (лимова, профила, жица, лежајева). 	<ul style="list-style-type: none"> Техничке карактеристике материјала (гвожђе, челик, бакар, алуминијум, бронза, месинг); Полупроизводи и производи који се користе у машинству (плоче, лимови, траке, жице, профили, цеви, лежајеви, итд.). 	<ul style="list-style-type: none"> Користити стручну литературу. Користити стандарде, прописе и каталоге Користити узорке метала, полупроизводе и производе. Препоручено време за реализацију ових садржаја: 6 часова

<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за организовање рада и рационално коришћење енергије и материјала; Оспособљавање ученика за извођење машинских и ручних операција. 	<ul style="list-style-type: none"> користи техничко технолошка упутства; обележи предмет рада; изведе машинске операције; користи основне машинске елементе. 	<ul style="list-style-type: none"> Читање техничко технолошке документације; Обележавање материјала; Технолошки поступак при обради материјала: сечењем, турпијањем, бушењем, савијањем; Основни машински елементи (навоји, навртке, подлошке). 	<ul style="list-style-type: none"> Користити стручну литературу. Објаснити како се користи техничко технолошка документација. Демонстрирати како се правилно обележава предмет при обради. Демонстрирати како се учвршћује предмет. Демонстрирати правилан положај тела и правилно вођење алата при обради материјала. Објаснити како се остварује организација радног места и значај хигијене рада. Препоручено време за реализацију ових садржаја: 14 часова <p><u>Облици наставе</u> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> практична настава (укупно 30 часова). При извођењу практичне наставе одељење се дели у две групе. <p><u>Место реализације наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> радионица <p><u>Оцењивање</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ol style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода; праћење практичног рада; тест практичних вештина; активност на часу.
---	--	---	---

Назив модула:

Практична настава у електротехници

Трајање модула:

34 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за чување здравља и придржавања мера заштите на раду. 	<ul style="list-style-type: none"> примењује заштитне мере од штетног утицаја електричне струје; користи заштитну опрему; пружи прву помоћ унесрећеном од удара електричне струје. 	<ul style="list-style-type: none"> Утицај електричне струје на човека; Мере заштите на раду; Пружање прве помоћи. 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <ul style="list-style-type: none"> Демонстрирати рад заштитних средстава. Демонстрирати пружање прве помоћи. Препоручено време за реализацију ових садржаја: 4 часа
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за коришћење алата; Оспособљавање ученика за одржавање алата. 	<ul style="list-style-type: none"> одабере и користи алат; одржава алат. 	<ul style="list-style-type: none"> Алати који се користе у електротехници; Одржавање алата. 	<ul style="list-style-type: none"> Користити каталоге уређаја и алата. Демонстрирати примену алата. Демонстрирати начин одржавања алата. Препоручено време за реализацију ових садржаја: 4 часа
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за повезивање прибора који се користи у електро инсталацијама. 	<ul style="list-style-type: none"> повеже помоћу проводника основни електроинсталациони прибор; 	<ul style="list-style-type: none"> Електроинсталациони прибор (осигурачи, прекидачи, утичнице, сијалична грла); 	<ul style="list-style-type: none"> Користити каталоге произвођача. Демонстрирати монтажу и повезивање опреме у струјно коло. Демонстрирати методе за утврђивање исправности прибора. Направити вежбе на монтажним плочама. Вежбе радити у циклусу. Препоручено време за реализацију ових садржаја: 4 часа
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за рад са инструментом. 	<ul style="list-style-type: none"> користи аналогне и дигиталне мерне инструменте; подеси инструмент (једносмерна, наизменична струја), одабере мерно подручје; измери основне електричне величине: напон, струју, опор и капацитивност. 	<ul style="list-style-type: none"> Универзални дигитални инструмент; Универзални аналогни инструмент. 	<ul style="list-style-type: none"> Демонстрирати рад са инструментом. Извршити мерења на монтажним плочама. Препоручено време за реализацију ових садржаја: 6 часа
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за лемљење. 	<ul style="list-style-type: none"> одабере опрему и материјал; изведе припрему за лемљење; изврши лемљење. 	<ul style="list-style-type: none"> Спајање проводника лемљењем; Лемљење на штампаној плочи. 	<ul style="list-style-type: none"> Користити стручну литературу. Демонстрирати спајање проводника лемљењем. Демонстрирати лемљење на штампаној плочи. Препоручено време за реализацију ових садржаја: 6 часова
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика 	<ul style="list-style-type: none"> одабере на основу ознаке отпорник, 	<ul style="list-style-type: none"> Отпорници (начин израде, врста, 	<ul style="list-style-type: none"> Користити каталоге произвођача.

<p>за испитивање и уградњу пасивних елемената.</p>	<p>кондезатор и калем;</p> <ul style="list-style-type: none"> • испита исправност елемената; • замени и угради пасивне елементе у одговарајуће струјно коло. 	<p>обележавање, примена);</p> <ul style="list-style-type: none"> • Кондезатори (начин израде, врста, обележавање, примена); • Калемови и трансформатори (прорачун, израда, примена). 	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрирати проверу исправности пасивних елемената. • Демонстрирати уградњу и повезивање елемената у струјно коло. • Направити вежбе на макетама. • Препоручено време за реализацију ових садржаја: 10 часова <p><u>Облици наставе</u></p> <p>Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • практична настава (34 часова). <p>• При извођењу практичне наставе одељење се дели у две групе.</p> <p><u>Место реализације наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • радионица <p><u>Оцењивање</u></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. праћење остварености исхода; 2. праћење практичног рада; 3. тест практичних вештина; 4. активност на часу.
--	--	--	--

Разред: други

Назив модула:

Инсталациони проводници и каблови

Трајање модула:

34 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none">Оспособљавање ученика за припрему и настављање кабла и проводникаОспособљавање ученика за обраду, разбрајање, повезивање, лемљење инсталационих каблова и проводника	<ul style="list-style-type: none">отвори кабл, правилно скине плашт и изолацију проводника;настави (повеже) и изољује наставак;направи окце у зависности од завртња;залемим крајеве и поставља кабл папучице и фастоне;скине изолацију, настави и изољује проводник.наведе врсте и конструктивне елементе каблова и проводника;припреми алат и материјал за обраду и повезивање инсталационих каблова конекторе;објасни врсте и улогу инсталационе опреме и уређаја;	<ul style="list-style-type: none">Електронинсталациони проводници;Телекомуникациони проводници;Инсталациони проводници и каблови са бакарним проводницима, коаксијални каблови, УТР каблови – врсте и конструкциони елементи;Материјали за изолацију инсталационих проводника и каблова;Електричне и преносне карактеристике инсталационих каблова и проводника;Специјална клешта за обраду каблова и конектовање;Лемилице, универзални инструмент и остали инсталациони алат;	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none">практична настава (34 часова); <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 15 ученика приликом реализације практичне наставе;</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none">Практична настава се реализује у кабинету. <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none">Предметни наставник може изменити до 10%, а уз сагласност Стручног већа до 20% препорученог садржаја;Приликом реализације практичне наставе ученицима се дају теоријска упутства за рад;Користити каталоге различитих произвођача каблова.Препоручено време за реализацију ових садржаја: <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none">праћење остварености исхода;тестове знања;тестове практичних вештина.

Назив модула:
Трајање модула:

Израда штампане плоче
64 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за израду, пуштање у рад, испитивање и отклањање кварова на штампаним плочама. 	<ul style="list-style-type: none"> наведе и објасни врсте, карактеристике, улогу и практичну примену пасивних електронских компонената у електричним колима; изврши читавање вредности и измери отпорност и исправност пасивних електронских компоненти; објасни и наведе врсте, карактеристике, улогу и практичну примену активних електронских компонената у електронским колима; одреди врсту, тип транзистора и диоде и њихове електроде и исправност мерењем; наведе и објасни врсте, карактеристике и практичну примену интегрисаних кола; уради спецификацију потребних компоненти из каталога на основу дате електричне шеме; описе технолошки поступак израде штампане плоче; направи штампану плочу на основу пројекта и испита исправност веза на штампаној плочи; монтира (залепи) компоненте на штампану плочу, изабере одговарајуће инструменте за испитивање штампаних плоча и изврши њихово испитивање; отклони грешке и кварове на штампаној плочи; 	<ul style="list-style-type: none"> Електронске компоненте - пасивне и активне (врсте, симболи и карактеристике); Очитавање и мерење вредности пасивних компоненти; Диоде - врсте, испитивање исправности, одређивање аноде и катоде унимером; Транзистори - врсте, одређивање типа транзистора и његових електрода В, Е, С и испитивање исправности; Интегрисана кола, микрофони, слушалице и остале електронске компоненте; Електричне шеме електронских кола; Каталози за електронске компоненте; Избор потребних компонената са електричне шеме помоћу каталога; Пертинакс плоча за израду штампане плоче; Технолошки поступак израде штампаних плоча; Начини испитивања исправности веза на штампаној плочи; Поступак лемљења и прибор за лемљење и одлемљивање компонената; Инструменти за испитивања компонената и веза на плочама (универзални инструменти, сигнал генератор, осцилоскоп, извори напајања) и оживљавање штампане плоче; Прописани стандарди за израду штампаних плоча; Лемилице и специјални наставци за лемљење и одлемљивање интегралних кола, универзални инструменти и електроничарски алат. 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> практична настава (34 часова); настава у блоку (30 часова). <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 15 ученика приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> практичне наставе; наставе у блоку. <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Практична настава се реализује у делом у рачунарском кабинету и неком другом одговарајућем кабинету; Настава у блоку се реализује у одговарајућем кабинету и предузећима која се баве израдом штампаних плоча. <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Предметни наставник може изменити до 10%, а уз сагласност Стручног већа до 20% препорученог садржаја; <p>При реализацији практичне наставе ученицима је неопходно дати одговарајућа теоријска упутства и подсетити их на садржаје које су пролазили кроз ОЕТ1, електронику и Практичну наставу у првом разреду. Припрема за израду штампане плоче реализује кроз предмет Апликативни програми.</p>

	<p>Исходи који се односе на цео предмет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • користи стручну терминологију у овој области; • примени мере заштите на раду; • примени препоруке за инсталацију опреме и заштиту опреме од квара проузрокованог неправилним руковањем. 	<p><u>Настава у блоку</u></p> <p>Пројектни задатак:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Електрична шема и спецификација компонената; – Припрема подлоге и израда штампане плоче; – Монтажа компонената и провера исправности склопа; – Презентовање пројектног задатка и демонстрација рада склопа. 	<p>У оквиру наставе у блоку у трајању од 5 дана (30 часа) реализовати пројектни задатак који садржи следеће кораке:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Електричну шему и спецификацију компонената; 2. Припрему подлоге и израду штампане плоче; 3. Монтажу компонената и проверу исправности склопа; 4. Презентовање пројектног задатка и демонстрацију рада склопа. <p>За реализацију пројектног задатка може се предвидети групни (до 3 ученика у групи) или индивидуални рад у складу са могућностима.</p> <p>Ниво сложености електричне шеме прилагодити предзнању ученика.</p> <p>У оквиру наставе у блоку, коју треба реализовати на крају модула, извршити припрему ученика и проверу остварености исхода.</p> <p><u>Оцењивање</u></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода; • тестове знања; • тестове практичних вештина; • пројектни задатак
--	---	--	---

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА/МОДУЛИМА

- Хемија, Основе електротехнике, Електроника

Б: ИЗБОРНИ ПРОГРАМИ

ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА

Годишњи фонд часова:

Разред:

68 часова

трећи

Циљеви учења:

- Упознавање ученика са структуром и особинама савременог електроенергетског система;
- Стицање основних знања о електричним постројењима, електричним инсталацијама и електричним машинама у електроенергетици;
- Развијање правилног односа ученика према заштити унапређењу животне средине;
- Сагледавање примене електронских уређаја и рачунара у електроенергетским постројењима;
- Сагледавање примене савремене електронике и микрорачунара у управљању и регулацији електричних машинама;
- Сагледавање примене рачунара за прорачун и пројектовање електричних инсталација;
- Упознавање ученика са мерама заштите од удара електричне струје;
- Развијање радних навика, одговорности и способности за примену стечених знања.

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Електроенергетска постројења	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање са структуром и карактеристикама савременог електроенергетског система Стицање основних знања о електранама и принципима производње електричне енергије Стицање основних знања о постројењима за пренос, трансформацију и дистрибуцију електричне енергије Сагледавање неопходности примене рачунара 	<ul style="list-style-type: none"> наведе и објасни улогу основних подемената и анализира структуру електроенергетског система (ЕЕС-а) посредством блок-шеме разматра најважније карактеристике савременог ЕЕС-а изврши основну поделу електрана према врсти горива објасни основне принципе рада и поделу: хидроелектрана, термоелектрана, нуклеарних електрана (користећи блок-шеме) анализира могућности за будући развој електроенергетског система, сагледа еколошке проблеме и промишља о начинима за њихово решавање наведе нове изворе енергије и упореди их са конвенционалним изворима направи преглед најважнијих електричних и електронских система у електранама наведе основне елементе трансформаторских и разводних постројења и објасни њихову улогу изврши поделу електроенергетских трансформатора према месту и улози у ЕЕС-у 	<ul style="list-style-type: none"> 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 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 	<p>На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања</p> <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (70 часова) <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоријска настава се реализује у учионици. (Препорука: ако услови рада и опремљеност школе дозвољавају, ученике водити у лабораторије за електроенергетска постројења, електричне инсталације и електричне машине у којима постоје очигледна средства која се могу применити при обради одговарајућих тема.)

	и савремене електронике за надзор и управљање у постројењима	<ul style="list-style-type: none"> • изложи опште принципе управљања електроенергетским постројењима • истакне важност и објасни употребу рачунара и савремених електронских уређаја за надзор и управљање постројењима, са посебним акцентом на систем за надзор у реалном времену (SCADA) 		<p><u>Оцењивање</u></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања <p><u>Оквирни број часова по темама</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Електрична постројења (12) • Електричне инсталације (14) • Електричне машине (42) <ul style="list-style-type: none"> ○ Трансформатори (10) ○ Асинхрони мотори (10) ○ Машине једносмерне струје (12) ○ Синхроне машине (10) <p><u>Препоруке за реализацију наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • користити сва доступна наставна средства • користити савремене наставне методе и мултимедијалне презентације • упућивати ученике да користе интернет и стручну литературу • постепено уводити ученике у област кроз људске потребе, принципе рада, блок-шеме и бројне примере из живота и праксе • У наставној теми „Електроенергетска постројења“ ученике упознати са основним изворима електричне енергије, карактеристичним електранама у окружењу, специфичностима изградње, коришћења, одржавања и перспективама изградње нових електрана. такође, упознати ученике са основним елементима трансформаторских и разводних постројења примењених у електроенергетском систему од електарне до места потрошње електричне енергије. Посебну
Електричне инсталације	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања о електричним инсталацијама • Сагледавање примене рачунара и програма за прорачун и пројектовање електричних инсталација 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише појам електричне инсталације и наведе основна правила приликом избора и извођења ел. инсталације • класификује електричне инсталације према јачини струје (висини напона) и намени • наведе основне врсте проводника и каблова у електричним инсталацијама, објасни њихову улогу и опише основне карактеристике (попречни пресек, изолација, број жила, начини постављања) • опише начин означавања проводника и каблова и наведе карактеристичне примере за различите категорије • објасни основну улогу осигурача у ел. инсталацијама, изврши поделу према начину рада, кратко опише изглед, наведе намену и најчешће материјале за израду осигурача и делова осигурача • објасни основну улогу прекидача у ел. инсталацијама, изврши поделу према намени и начину рада, кратко опише изглед и начин означавања, наведе најчешће материјале за израду прекидача и делова прекидача • наведе начине прикључивања различитих електричних уређаја на електричну инсталацију, изврши поделу прикључних уређаја према намени, начину уградње и заштити од спољашњих утицаја • наведе и опише најважније мере заштите од удара електричне струје • направи преглед електричних извора светлости према начину рада, истакне највежњије особине и намену различитих 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	

		<p>извора</p> <ul style="list-style-type: none"> • дефинише основне факторе квалитета осветљења просторија и објасни начине осветљавања различитих простора према њиховој намени • наведе програме који се најчешће користе за прорачун и пројектовање електричних инсталација и истакне њихове основне карактеристике и могућности 		<p>пажњу посветити примени рачунара и савремених електронских система у процесу производње ел. енергије, надзора рада, управљања и регулације у електранама и разводним постројењима.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 ел. струје, навести примере непоштовања прописа и објаснити последице по човека и околину. Упознати ученике са применом рачунара у прорачунима и пројектовању ел. инсталација. • у наставној теми „Електричне машине“ упознати ученике са основним конструкционим карактеристикама класичних електричних машина, а посебно истаћи специфичности конструкције малих ел. машина и микромашина које се масовно користе у аутоматизици, електронским и рачунарским уређајима. Принципе рада објаснити помоћу познатих закона из основа електротехнике. Карактеристике појединих машина представити графички, уз што мање математичких израза, са нагласком на добре и лоше стране појединих техничких решења. На крају изучавања сваке од наведених машина ученицима објаснити савремене начине управљања и регулације помоћу електронских уређаја и микрорачунара, како би
Електричне машине	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања о електричним машинама • Упознавање са наменом, подручјима примене, конструкцијом, начином рада и основним карактеристикама најчешће коришћених електричних машина • Сагледавање важности примене савремених електронских уређаја, микрорачунара и рачунара у управљању и регулацији електричних машина 	<p><u>Трансформатори</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • наведе намену трансформатора и основна подручја примене • опише изглед и наведе основне конструкционе делове трансформатора малих снага • објасни принцип рада трансформатора, успостави узајамни однос напона и струја у трансформатору и дефинише однос преображаја • наведе структуру губитака у трансформатору, места где настају и дефинише степен искоришћења • опише начине хлађења трансформатора • објасни граничне режиме рада трансформатора (празан ход и кратак спој) и дефинише основне карактеристике • објасни основне конструкционе елементе трофазних трансформатора, наведе начине њиховог спрезања и особине основних спрега • опише најважније карактеристике, улогу неких посебних врста трансформатора и подручја примене <p><u>Асинхрони мотори</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • наведе намену и области примене асинхроног мотора • наброји и опише основне конструкционе делове асинхронних мотора и разликује врсте асинхронних мотора према конструкцији 	<p><u>Трансформатори</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Намена трансформатора. Подручје примене • Конструкција трансформатора (малих снага) • Принцип рада трансформатора. Однос напона и струја. Однос преображаја • Губици трансформатора и хлађење • Режији рада трансформатора и основне карактеристике • Трофазни трансформатор. Основни начини спајања намота • Посебне врсте трансформатора. Једнонамотајни и вишенамотајни трансформатори • Трансформатори за напајање статичких усмераца • Трансформатори за шири опсег учестаности • Импулсни и пик-трансформатори • Стабилизирајући трансформатори <p><u>Асинхрони мотори</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Намена асинхроног мотора. Подручје примене • Конструкција асинхроног мотора • Принцип рада асинхроног мотора. Клизање. Режији рада • Механичка карактеристика 	

	<p>ротора</p> <ul style="list-style-type: none"> објасни принцип рада асинхроног мотора, дефинише појам апсолутног и релативног клизања и како се одређује, као и учестаност у ротору опише рад неоптерећеног мотора, објасни трансформаторско понашање асинхроног мотора када је ротор закочен и разуме услове при којима мотор прелази у генераторски режим рада наведе израз за обртни момент и анализира механичку карактеристику асинхроног мотора наведе и укратко опише основне методе покретања асинхроних мотора са клизним прстеновима и кавезним ротором објасни како се мења смер обртања и наведе начине промене броја обртаја асинхроног мотора објасни основни принцип рада једнофазног мотора и Лебланову теорему кратко опише конструкцију, начин рада и управљања двофазног асинхроног мотора истакне важну улогу електронских уређаја и савремених микроконтролера за скаларно и векторско управљање и регулацију брзине обртања асинхроног мотора <p>Машине једносмерне струје</p> <ul style="list-style-type: none"> наведе намену и области примене машина једносмерне струје опише изглед, наведе саставне делове и објасни функцију најважнијих конструкционих делова машине једносмерне струје објасни начин рада машине једносмерне струје користећи упрошћени модел и шему разликује врсте машина једносмерне струје према режиму рада и начину побуђивања изврши поделу генератора једносмерне струје према врсти побуде, дефинише и објасни основне радне карактеристике изврши поделу мотора једносмерне струје према врсти побуде, дефинише и објасни основне радне карактеристике наведе и опише где се и како примењују полупроводнички елементи и рачунарска 	<p>асинхроног мотора</p> <ul style="list-style-type: none"> Покретање асинхроног мотора. Промена брзине обртања Једнофазни асинхронни мотор Управљиви двофазни асинхронни мотор Примена електронских уређаја и микрорачунара за управљање и регулацију броја обртаја асинхроног мотора (савремени микроконтролери за скаларно и векторско управљање) <p>Машине једносмерне струје</p> <ul style="list-style-type: none"> Намена машине једносмерне струје. Подручје примене Конструкција машине једносмерне струје Принцип рада машине једносмерне струје Основне врсте и карактеристике генератора једносмерне струје Основне врсте и карактеристике мотора једносмерне струје Примена полупроводничке технике и рачунара за управљање машинама једносмерне струје (у аутоматизи, електромоторним погонима, електричној вучи) <p>Синхроне машине</p> <ul style="list-style-type: none"> Намена синхроне машине. Подручје примене Конструкција синхроних машина Принцип рада синхроне машине Основне карактеристике синхроног генератора Основне карактеристике синхроног мотора Синхроне машине са сталним магнетима Корачни мотор. Вентилни мотор Примена електронских уређаја и рачунара у управљању и регулацији електромоторних погона са синхроним мотором 	<p>повезали основна уже стручна знања свог образовног профила и уочили могућност примене тих знања у области електроенергетике.</p> <ul style="list-style-type: none"> код свих тема, не улазити у детаље и сложене математичке изразе, већ садржаје изложити уз помоћ једноставних и прегледних шема, цртежа, скица и слика појединих делова, склопова машина и уређаја подстицати ученике на визуелно опажање, самостално поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством и садржајима других предмета) развијати свест о заштити животне средине мотивисати ученике на тимски рад, самопроцену, презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију мотивисати ученике да створе наклоност ка електроенергетици и техници уопште оспособљавати и охрабривати ученике да процењују сопствени напредак у остваривању задатака предмета, као и напредак других ученика уз одговарајућу аргументацију <p>Напомена:</p> <p>Дозвољено одступање од програма може да буде до 20%, али га мора да одобрити одговарајући стручни орган школе.</p>
--	--	--	--

		<p>техника у управљању и регулацији машина једносмерне струје</p> <p><u>Синхроне машине</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • наведе улогу и подручја примене синхроних машина • опише основне конструкционе одлике синхроних машина (са цилиндричним ротором и са истакнутим половима) • истакне основне опште одлике синхроних машина и дефинише основне појмове • објасни општи принцип рада синхронемашине • дефинише, нацрта и анализира основне карактеристике синхроног генератора • изложи добра својства и недостатке синхроних мотора и укратко објасни начине покретања мотора • опише конструкцију малих синхроних мотора са сталним магнетима, наведе њихове особености, подручја примене и најчешће коришћене врсте ових мотора • објасни принцип рада (уз принципску шему) и начине управљања корачним и вентилним моторима • истакне важну улогу 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) 		
--	--	--	--	--

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

- Физика
- Основе електротехнике
- Основе електротехнике
- Електроника
- Практична настава

ПОСЛОВНЕ КОМУНИКАЦИЈЕ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
III или IV	68 или 62				68 или 62

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Упознавање ученика са појмом и врстама комуникација.
- Оспособљавање за превазилажење конфликтних ситуација.
- Овладавање основама пословне културе.
- Овладавање знањима и вештинама пословне комуникације.
- Оспособљавање за самосталну вербалну и писану комуникацију.
- Упознавање ученика са значајем информационих технологија у комуникацији.
- Оспособљавање за активно тражење посла (запошљавање и самозапошљавање).
- Мултидисциплинарни приступ и оријентација на праксу.

3. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Појам, врсте и баријере у комуникацији	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање ученика са појмом и врстама комуникације Оспособљавање ученика за превазилажење конфликтних ситуација 	<ul style="list-style-type: none"> објасни појам и функције комуникације; препозна различите врсте комуникације; објасни разлику између друштвене, приватне и пословне комуникације; објасни разлику између вербалне и невербалне комуникације; демонстрира различите врсте невербалне комуникације; препозна могуће баријере у комуникацији; примени различите методе решавања конфликтних ситуација. 	<ul style="list-style-type: none"> Појам, чиниоци и функције комуникације. Модел комуникације - "рани" модел, математички модел, Њукомов модел симетрије. Врсте комуникације - усмена и писмена комуникација, вербална и невербална комуникација, интерна и екстерна пословна комуникација. Могуће баријере у комуникацији - социо - културолошке, психолошке, организационе. Превазилажење конфликтних ситуација у комуникацији. 	<p>На почетку теме ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Теорија (68 или 62 часа) <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Настава се реализује у учионици / кабинету опремљеном пројектором, модерацијском таблом, телефоном са факс машином <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Садржај предмета се реализује кроз методе активно оријентисане наставе Адекватна припрема часа у сарадњи са педагошко - психолошком службом Припрема дидактичког материјала за реализацију часа Користити шеме, видео и аудио материјал у реализацији наставе Јасно и конкретно излагање градива са освртом на конкретне примере из свакодневног живота и праксе Планирање интерактивних метода рада <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ol style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода
Пословна култура (бонтон)	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање ученика са правилима пословног бонтона 	<ul style="list-style-type: none"> понаша се у складу са правилима пословног бонтона; примени правила лепог понашања при представљању, упознавању и комуницирању; разуме ток пословног састанка; препозна улогу и значај особа са различитим пословним задацима у току пословног састанка; примени правила хоризонталне и вертикалне комуникације у предузећу или конкретној ситуацији; разуме специфичности лепог понашања других културних средина; 	<ul style="list-style-type: none"> Правила пословног понашања (пословни бонтон). Аспекти пословног бонтона (представљање, упознавање, комуницирање). Норме понашања (навике, обичаји, конвенције, протокол). Пословни састанак (разговор) Формална и неформална интерна комуникација. Културолошке разлике у међународном пословном комуницирању. 	
Писана пословна комуникација (кореспонденција)	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање ученика са начелима, стилем и типовима писане пословне комуникације Оспособљавање ученика за самосталну 	<ul style="list-style-type: none"> објасни задатке и примени начела пословне кореспонденције; разликује стилове и фразе у писаној пословној комуникацији; примењује на писменим примерима пословно протоколарно обраћање; разликује врсте писане пословне комуникације; самостално изради пословно писмо; наведе карактеристике дигиталне 	<ul style="list-style-type: none"> Начела и задаци пословне кореспонденције. Типови пословне кореспонденције. Пословни језик и стил. Врсте пословних писама. Елементи и форма пословног писма. Самостална израда пословног писма. Посебне врсте писане пословне комуникације (молба, препорука, 	

	пословну кореспонденцију	писане пословне комуникације;	записник, извештај).	2. тестове знања 3. тестове практичних вештина
Комуникација и кореспонденција у вези са запошљавањем	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за активно тражење посла (запошљавање и самозапошљавање) 	<ul style="list-style-type: none"> састави и обликује CV и пропратно писмо; попуни пријаву о слободном радном месту; уочи значај уговора о раду; примени стечене вештине и правила комуникације у разговору за послодавцем. 	<ul style="list-style-type: none"> Радна биографија (CV). Пропратно писмо. Пријава на оглас или конкурс. Уговор о раду. Интервју са послодавцем. Самостална израда CV-ја и пропратног писма. Симулација разговора за посао. 	

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА:

- Предузетништво
- Српски језик и књижевност
- Страни језик
- Социологија са правима грађана

АЛАТИ ЗА УПРАВЉАЊЕ САДРЖАЈЕМ НА ИНТЕРНЕТУ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
IV		62				62

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Стицање основних знања и оспособљавање ученика за употребу алата за управљање садржајем на интернету - CMS
- Оспособљавање ученика за креативно и функционално планирање и израду веб сајта помоћу алата за управљање садржајем
- Оспособљавање ученика за администрирање садржаја веб сајта
- Оспособљавање ученика за објављивање веб сајтова и апликација на веб серверу;
- Развијање креативности код ученика.

3. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Увод	Усвајање знања о основним појмовима везаним за алате за управљање садржајем - CMS	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише појам CMS • набраја и разликује готова решења: CMS, LMS... • наводи предности рада са CMS-ом • дефинише предуслове за имплементацију CMS алата • разуме функцију веб сервера, PHP подршке и MySQL 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам веб сајта и веб странице • Појам CMS алата • Примери постојећих решења: CMS, LMS, форуми ... • Два најпознатија решења CMS алата: Joomla i Wordpress • Предности и основне функције CMS алата • Појам и улога веб Apache сервера • Појам PHP скрипт језика • Појам и улога MySQL сервера • Појам hosting-a и регистрације домена 	<p>На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе – учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: Вежбе 62 часова</p> <p>Место реализације наставе Вежбе се реализују у рачунарском кабинету</p> <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на групе приликом реализације вежби</p>

Инсталација алата за управљање садржајем	Оспособљавање ученика за инсталацију алата за управљање садржајем - CMS	<ul style="list-style-type: none"> • Преузима алат за управљање садржајем – CMS са интернета • Разликује издања и верзије CMS-а • Наводи потребне услове за успешну инсталацију CMS-а • Описује интегрисана решења: WAMP Server, XAMP (Apache, PHP и MySQL) • Успоставља предуслове за инсталацију CMS-а на свом рачунару • Инсталира и покреће CMS у локалном окружењу • Конфигурише CMS алат и подешава системске поставке 	<ul style="list-style-type: none"> • Врсте CMS решења, особине и потребни услови за инсталацију • Издања и верзије CMS алата • Интегрисана решења Apache, PHP и MySQL-а • WAMP Server, XAMP – предности и мане • Кораци инсталације CMS алата • Поставке приликом инсталације, база MySQL servera, корисник над базом • Преглед сајта у разним прегледачима • Frontend, backend преглед сајта • Глобалне опције CMS алата – конфигурација 	<p><u>Препоруке за реализацију наставе:</u> Вежбе реализовати у блоку од 2 часа недељно (по свакој групи).</p> <p><u>Оцењивање:</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода. • тестове знања. • тестове практичних вештина. <p><u>Оквирни број часова по темама:</u> Увод (4 часа) Инсталација алата за управљање садржајем (8 часова) Администрација алата за управљање садржајем (36 часова) Сигурносне поставке и SEO (14)</p>
Администрација алата за управљање садржајем	Оспособљавање ученика за администрацију алата за управљање садржајем - CMS	<ul style="list-style-type: none"> • Разуме хијерархију корисника сајта • Управља корисницима сајта, додаје, брише и модификује кориснике • Припрема и организује мултимедијалне садржаје за чланке • Креира и објављује садржаје (чланке) сајта • Организује категорије и секције чланака • Управља насловном страном • Управља мени системом • Додаје и модификује елементе менија • Препознаје модуле и/или додатке као компоненте сајта • Управља додацима и модулима • Проналази на интернету и инсталира додатке и модуле у сајт • Разуме значај теме/шаблона CMS сајта • Преузима са интернета готове теме и имплементира их • Модификује елементе готове теме тј. шаблона • Разуме процес администрације веб сајта • Администрира веб сајт кроз уређивање садржаја 	<ul style="list-style-type: none"> • Корисници сајта – user • Пријава на сајт као аминистратор и као обичан корисник • Управљање корисницима, права и привилегије корисника • Постављање слика и других подржаних медија • Припрема садржаја и објава на сајту • Објава садржаја на насловној страни • Хијерархија садржаја – чланака • Категорије садржаја • Мени систем и елементи менија • Приказ садржаја и категорија кроз различите мени елементе • Додаци/модули као компоненте CMS алата • Врсте додатака (plugins) • Шаблони / теме CMS сајта • Елементи шаблона/теме • Процес администрације сајта 	
Сигурносне поставке и SEO		<ul style="list-style-type: none"> • Предузима сигурносне мере за заштиту садржаја и интегритета сајта • Разуме значај SEO • Имплементира SEO правила, поставке у веб сајт 	<ul style="list-style-type: none"> • Начини угрожавања интегритета сајта • Појам хаковања • Сигурносне поставке у општим подешавањима сајта • Значај свеже верзије CMS-а и свих 	

		<ul style="list-style-type: none"> • Познаје начине праћења статистике посећености сајта кроз разне категорије 	додатака - pluginova <ul style="list-style-type: none"> • „Јаке“ и „слабе“ лозинке • Дозволе приступа датотекама на нивоу веб сервера • CMS сигурносни додаци – plugin • Процес израде резервне копије датотека CMS-а и базе података • Заштита администраторске странице од неовлашћеног приступа • Појам SEO • SEO оптимизација сајта • Статистика посећености, преузимања података, врсте прегледача 	
--	--	---	---	--

3. КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

- Програмирање
- Софтверски алати

УПРАВЉАЊЕ ПРОЈЕКТИМА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
IV	62				62

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Развијање свести ученика о значају примене управљања пројектима у пословању.
- Упознавање ученика са структуром и основним компонентама управљања пројектом.
- Упознавање ученика са процесима за управљање пројектима.
- Упознавање ученика са различитим облицима управљања пројектима.
- Оспособљавање ученика за примену алата и техника при управљању пројектима.

3. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА
Дефинициј а основних појмова	<ul style="list-style-type: none"> Усвајање основних знања о појму управљања пројектима 	<ul style="list-style-type: none"> дефинише појам пројекта и управљање пројектом; објасни животни циклус и фазе пројекта; дефинише однос пројекта и операције; наведе утицаје организације на управљање пројектом; 	<ul style="list-style-type: none"> Пројекат и управљање пројектом - основни појмови. Животни циклус пројекта. Фазе пројекта. Однос пројеката и операција. Интересне групе. Утицаји организације на управљање пројектом. 	<p>На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: Теоријска настава (2 часа x 31 седмица = 62 часа) Укупно: 62 часа</p>
Управљањ е интеграциј ом пројекта	<ul style="list-style-type: none"> Усвајање основних знања о управљању интеграцијом пројекта Оспособљавање ученика за избор одговарајућих улаза, алата и техника, и излаза неопходних за реализацију управљања интеграцијом пројекта 	<ul style="list-style-type: none"> објасни развој плана управљања пројектом; наведе неопходне кораке за управљање извршењем пројекта; објасни принцип надзора и контроле рада на пројекту; објасни извођење интегрисане контроле промена; објасни завршавање пројекта; објасни и наведе улазе, алате и технике, и излазе за сваку фазу пројекта; 	<ul style="list-style-type: none"> Развој плана управљања пројектом. Усмеравање и управљање извршењем пројекта. Надзор и контрола рада на пројекту. Извођење интегрисане контроле промена. Завршавање пројекта. 	<p>Место реализације наставе Теоријска настава се реализује у учионици, или у рачунарском кабинету у школи.</p>
Управљањ е обимом пројекта	<ul style="list-style-type: none"> Усвајање основних знања о принципима управљања обимом пројекта Оспособљавање ученика за структурирање пројекта <i>WBS (Work Breakdown Structure)</i> техником 	<ul style="list-style-type: none"> дефинише појмове за прикупљање захтева и одређивање обима пројекта; наведе улазе, алате и технике, и излазе које карактеришу управљање обимом пројекта; објасни принцип провере обима; објасни принцип контроле обима; учествује (као део тима) у креирању <i>WBS-a</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> Прикупљање захтева. Дефинисање обима. Креирање <i>WBS-a</i>. Провера обима. Контрола обима. 	<p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Садржај предмета се реализује кроз методе активно оријентисане наставе. Припрема дидактичког материјала за реализацију часа. При изради пројектног задатка (прорачуна), ученике поделити на тимове и користити <i>Microsoft Project 2003</i> или новији. <p>Оцењивање вање остварености исхода вршити кроз:</p> <ol style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода; тестове знања; реализацију прорачуна битних параметара, код управљања пројектом .
Управљањ е трошковим а и квалитето м пројекта	<ul style="list-style-type: none"> Усвајање основних знања о принципима и моделима управљања трошковима и квалитетом пројекта Оспособљавање ученика за реализацију прорачуна трошкова 	<ul style="list-style-type: none"> наведе неопходне активности везане за управљање трошковима пројекта; наведе и објасни алате и технике који се користе при управљању трошковима пројекта; учествује (као део тима) у прорачуну трошкова пројекта; дефинише појам планирања квалитета; 	<ul style="list-style-type: none"> Процена трошкова Одређивање буџета Контрола трошкова Планирање квалитета Обезбеђење захтева квалитета 	<p>Оквирни број часова по темама:</p> <ul style="list-style-type: none"> Дефиниција основних појмова (4) Процеси за управљање пројектима (8) Управљање интеграцијом пројекта (8) Управљање обимом пројекта (8) Управљање временом на пројекту (8) Управљање трошковима и квалитетом

	пројекта	<ul style="list-style-type: none"> • наведе захтеве неопходне за квалитет; • објасни извођење и улогу контроле квалитета; 		пројекта (10) <ul style="list-style-type: none"> • Управљање људским ресурсима и комуникацијама на пројекту (8) • Управљање ризиком пројекта и набавкама за пројекат (8)
Управљање ризиком пројекта и набавкама за пројекат	<ul style="list-style-type: none"> • Усвајање основних знања о принципима и моделима управљања ризиком пројекта и набавкама за пројекат 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише појам планирања управљања ризицима; • објасни принцип идентификовања ризика; • објасни принцип извођења квалитативне анализе ризика; • објасни принцип извођења квантитативне анализе ризика; • објасни како се планира реакција на ризике; • наведе шта је неопходно за надзор и контролу ризика; • објасни појам планирања набавке; • објасни појам спровођења набавке; • објасни процесуирање набавки; • наведе улазе, алате и технике, и излазе неопходне у овој фази; • учествује (као део тима) у развоју плана набавки за пројекат; 	<ul style="list-style-type: none"> • Планирање управљања ризицима • Идентификовање ризика • Извођење квалитативне и квантитативне анализе ризика • Планирање реакције на ризике. Надзор и контрола ризика • Планирање и спровођење набавке • Процесуирање и завршавање набавки 	

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА:

- Предузетништво
- Техничка документација

ИЗБОРНИ СТРУЧНИ ПРОГРАМИ

Назив програма: Вештачка интелигенција

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Разред	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
III		68 - 74			68 - 74

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање са основама вештачке интелигенције и машинског учења.
- Оспособљавање за примену вештачке интелигенције кроз интерактиван начин, студије случаја и пројектну наставу.
- Развијање вештина као што су техника решавања проблема и отклањања грешака, критичко размишљање, логичко закључивање и креативност.

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: **трећи**

Годишњи фонд часова: Вежбе: **68 - 74* часова**;

(број часова на годишњем нивоу дефинисан је бројем недеља блок наставе)

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Увод у вештачку интелигенцију	<ul style="list-style-type: none">• објасни појам вештачке интелигенције;• идентификује кључне догађаје који су утицали на развој вештачке интелигенције;• објасни улогу машинског учења у области вештачке интелигенције;• илуструје могућности примене вештачке интелигенције на примерима из свакодневног живота;	<ul style="list-style-type: none">• Појам вештачке интелигенције• Интелигентне формализоване методологије (вештачке неуронске мреже, Fuzzy логички системи, генетички алгоритми, експертни системи, итд.)• Историја развоја вештачке интелигенције• Представљање знања, разумевање говорних језика• УЧЕЊЕ - интелигентни роботи и технолошко препознавање окружења, планирање - решавање проблема, доношење одлука - закључивање, истраживање окружења - аутономност мобилних робота• СИСТЕМИ ПРЕПОЗНАВАЊА лица, говора и текста - посебно: камера и анализа дигиталне слике објеката• Улога машинског учења у области вештачке интелигенције

		<ul style="list-style-type: none"> • Интуитивни примери за илустрацију примене техника вештачке интелигенције • Студија случаја – практични примери употребе вештачке интелигенције у свакодневном животу (паметни кућни уређаји, медицинска дијагностика и здравствена заштита, мапе и апликације за планирање путање, интернет претраживачи, електронска плаћања, безбедност и надзор, банкарство и финансије) <p>Кључни појмови: технике вештачке интелигенције, машинско учење, софтвер, одлучивање, системи препознавања - камера и анализа дигиталне слике</p>
Машинско учење и рад са подацима	<ul style="list-style-type: none"> • опише основне приступе и апстрактне моделе машинског учења; • разликује видове и основне проблеме машинског учења; • именује софтверске алате и апликације који могу да се користе за машинско учење; • опише основне технике истраживања скупова података релевантних за машинско учење; • опише основне технике за прикупљање и класификацију скупова података; • наведе и објасни принцип рада основних алгоритама машинског учења; • објасни значај коришћења и визуелизације резултата машинског учења; • објасни примену машинског учења на примеру студије случаја система препорука (<i>recommendation systems</i>); 	<ul style="list-style-type: none"> • Како машине - интелигентни роботи уче? • Појам, примена и значај машинског учења • Прилагођавање релевантних података за машинско учење (прикупљање, класификација и организација података) • Алгоритми машинског учења • Тумачење резултата машинског учења • Побољшање и визуелизација резултата машинског учења • Студија случаја – Како Амазон и Нетфликс користе системе препорука (<i>recommendation systems</i>)? • Студија случаја – Како функционишу напредни веб претраживачи попут Google-a? • Студија случаја – Како Siri и Alexa препознају говор? • Студија случаја – Како функционишу аутономна возила компаније Тесла? • Студија случаја – Како изгледа процес стратешког одлучивања у играма као што су шах или го? • Студија случаја – Како виртуелни асистенти (енгл. chatbot) одговарају на питања? • Студија случаја – Како функционишу апликације за аутоматско превођење текста у реалном времену? <p>Кључни појмови: модел машинског учења, интелигентни робот, алгоритам учења, скупови података, репрезентативни узорак релевантних података</p>

<p>Вештачке неуронске мреже</p>	<ul style="list-style-type: none"> • објасни појам адаптивног процесирања информација интелигентних система на примеру вештачких неуронских мрежа; • опише начин рада вештачких неуронских мрежа; • наведе основна својства и врсте архитектура вештачких неуронских мрежа; • илуструје примену вештачких неуронских мрежа на примеру едукационог мобилног робота - нпр. <i>LEGO</i> робота; • примењује вештачке неуронске мреже у процесу функционалне апроксимације - генерализације, класификације и предикције коришћењем скупова репрезентативних узорака релевантних података за машинско учење; 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам и дефиниција вештачке неуронске мреже (ВНМ) • Основна својства, основне и додатне компоненте ВНМ, неурон-процесирајући елемент, функционалност неурона, величина ВНМ, топологија ВНМ, архитектуре и алгоритми обучавања вештачких неуронских мрежа, тежински односи • Вештачке неуронске мреже: како раде? • Студија случаја – Како интелигентни системи (роботи, возила, дронови) уче користећи вештачке неуронске мреже? • ПРОЈЕКАТ: Моделирање и симулација рада основних врста вештачких неуронских мрежа попут перцептрона, <i>backpropagation</i> и <i>ART-1</i> неуронских мрежа. <p>Кључни појмови: адаптивно процесирање информација, архитектура вештачке неуронске мреже, неурон-основни процесирајући елемент ВНМ, активационе функције неурона, алгоритам обучавања, тежински односи између неурона, конвергенција грешке учења-глобални и локални минимум, примена ВНМ</p>
<p>Генерисање модела вештачке интелигенције</p>	<ul style="list-style-type: none"> • препозна проблем из свакодневног живота у домену одлучивања и повеже могућност његовог решавања са применом одговарајуће технике вештачке интелигенције, превасходно вештачких неуронских мрежа; • прикупља репрезентативне узорке релевантних података потребних за грађење модела; • припрема релевантне податке и генерише модел; • тестира релевантне податке и тумачи резултате машинског учења; • оцени квалитет изграђеног модела машинског учења; • користи систем вештачке интелигенције за препознавање лица; • користи систем вештачке интелигенције за препознавање говора; • користи систем вештачке интелигенције за препознавање текста; 	<ul style="list-style-type: none"> • Структурирање проблема у домену одлучивања • Прикупљање релевантних података, визуализација и разумевање (Да ли је узорак довољно репрезентативан? Шта недостаје? Шта је занимљиво?) • Грађење модела <ul style="list-style-type: none"> - припрема репрезентативних узорака релевантних података - генерисање и обучавање модела - тестирање модела на репрезентативном узорку релевантних података - тумачење и верификација резултата обучавања и подешавање параметра учења - минимизација грешке машинског учења увођењем нових релевантних података и допунско обучавање кроз подешавање тежинских односа између неурона • Разумевање резултата примене техника вештачке интелигенције код интелигентних система препознавања • ПРОЈЕКАТ: Разумевање рада система за препознавање лица

		<ul style="list-style-type: none"> • ПРОЈЕКАТ: Разумевање рада система за препознавање говора (модификација кључних параметара у оквиру оствареног виртуелног асистента који препознаје говорне команде) • ПРОЈЕКАТ: Разумевање функционалности система за препознавање текста - препознавање слова-карактера <p>Кључни појмови: моделирање процеса одлучивања, улога и значај репрезентативног узорка, процес обучавања, тестирање, верификација, конвергенција грешке учења, системи препознавања лица, говора и текста</p>
--	--	--

• 4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА И ОЦЕЊИВАЊЕ

На првом часу упознати ученике са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и критеријумом и начинима оцењивања. Настава ће се реализовати кроз часове вежби. На првим часовима дискутујете са ученицима о појму, значају и могућностима примене техника вештачке интелигенције у различитим областима.

Облици наставе: Вежбе

Место реализације наставе: Сви часови реализују се у рачунарском кабинету.

Препоручени број часова по темама:

Тема 1: 4 часа

Тема 2: 18 часова

Тема 3: 26 часова

Тема 4: 26 часова

На часовима се задржати на нивоима знања дефинисаним глаголима који су на нивоу знања и разумевања. Како је ученицима трећег разреда ово први изборни предмет из области вештачке интелигенције, садржаје је потребно прилагодити њиховом узрасту. Садржаје употпунити примерима и ситуацијама из свакодневног живота. Ученицима представити значај развоја рачунарских система и ресурса, превасходно микропроцесора, који су допринели могућности остваривања обимних паралелизованих нумеричких израчунавања које захтева машинско учење у оквиру вештачке интелигенције.

За часове теме Увод у вештачку интелигенцију потребно је дати широко прихваћене дефиниције вештачке интелигенције. Представити историју развоја вештачке интелигенције почевши од првог модела вештачког неурона и првих вештачких неуронских мрежа, преко приступа заснованих на логици, експертних система заснованих на знању, до најновијих приступа заснованих на дубоком учењу. Путем слика и видео садржаја представити

ученицима карактеристичне примере система заснованих на примени техника вештачке интелигенције, као што су ELIZA (програм који је коришћен за обраду природног језика), Deep Blue (први експертни систем имплементиран на IBM суперкомпјутеру који је победио светског првака у шаху Гарија Каспарова), DARPA Grand Challenge (такмичење иницирано у циљу подстицања развоја технологија потребних за стварање потпуно аутономних возила), Deep Mind's Alpha Go (Гуглов програм Алфаго базиран на дубоком учењу ојачавањем победио је европског, а затим и светског шампиона, професионалног го играча Ли Седола – велемајстора у древной кинеској игри го). Осврнути се и на дисциплине значајне за развој вештачке интелигенције. Мотивисати ученике да активно учествују и анализирају примере употребе вештачке интелигенције у свакодневном животу.

За часове теме Вештачке неуронске мреже потребно је представити концепт вештачких неуронских мрежа, уз дефиниције и објашњење основних појмова. Осврнути се на генералну архитектуру вештачких неуронских мрежа и појаснити основне елементе: неурон – процесирајући елемент вештачке неуронске мреже, активационе функције, алгоритми учења. Илустровати примену на примерима функционалне апроксимације, предикције и класификације података. Упознати ученике са изабраним моделима вештачких неуронских мрежа: перцептрон, ВР (енгл. back propagation) и ART - 1 неуронска мрежа. Перцептрон: архитектура, алгоритам учења перцептрона, примери класификације података. ВР неуронска мрежа: архитектура, алгоритам учења ВР неуронске мреже, примери примене. ART - 1 неуронска мрежа: архитектура, алгоритам учења, примери примене. Симулирање рада изабраних модела у одговарајућим програмским језицима и окружењима (Python, Matlab Neural Network Toolbox).

За часове теме Генерисање модела вештачке интелигенције - ПРОЈЕКАТ: Разумевање рада система за препознавање лица, могуће је тестирати већ развијена софтверска решења као што су facenet (<https://github.com/davidsandberg/facenet>), deepface (<https://github.com/serengil/deepface>), face_recognition (https://github.com/ageitgey/face_recognition) или OpenCV (<https://github.com/codingforentrepreneurs/OpenCV-Python-Series>). За ПРОЈЕКАТ: Разумевање рада система за препознавање говора, предлаже се тестирање софтверских апликација попут Apple Siri, Google Now, Microsoft Cortana, Amazon Alexa, Google Assistant. ПРОЈЕКАТ Разумевање функционалности система за препознавање текста - препознавање слова-карактера могуће је реализовати у фазама. У иницијалној фази ученици припремају слова/цифре у дигиталном облику или користе постојеће доступне скупове података попут EMNIST (https://www.westernsydney.edu.au/icns/reproducible_research/publication_support_materials/emnist) или MNIST (<http://yann.lecun.com/exdb/mnist/>). Следећа фаза подразумева припрему података за обучавање, тестирање и валидацију модела. Након тога, врши се генерисање и обучавање модела ВР вештачке неуронске мреже, уз подешавање параметара учења. Завршну фазу чини процес тестирања и валидације модела, праћен анализом остварених резултата учења.

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Формативно оцењивање, као модел праћења напредовања ученика, се одвија на сваком часу и свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације. Постигнућа ученика је могуће вредновати кроз: активности на часу (тј. процесу учења); постављање питања и/или давање одговора у складу са контекстом који се објашњава; израду задатака, истраживачких пројеката и сл.; презентовање садржаја; тестове практичних вештина, праћење постигнућа исхода, помоћ друговима из одељења у циљу савладавања градива и сл.

Посебну пажњу обратите на часовима на којима гостују експерти из појединих области, вреднујте активност ученика који постављају питања и аналитички разговарају.

Сумативно оцењивање се може извршити на основу података прикупљених формативним оцењивањем, резултата/решења проблемског или семинарског рада, усмених провера знања, контролних и домаћих задатака, тестова знања и сл. Начин утврђивања сумативне оцене ускладити са индивидуалним особинама ученика.

ПРОГРАМ МАТУРСКОГ ИСПИТА ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР РАЧУНАРА

ЦИЉ МАТУРСКОГ ИСПИТА

Матурским испитом проверава се да ли је ученик, после завршеног образовања за образовни профил електротехничар рачунара, стекао стручне компетенције прописане Стандардом квалификације - електротехничар рачунара ("Службени гласник РС - Просветни гласник", број 11/18).

СТРУКТУРА МАТУРСКОГ ИСПИТА

Матурски испит за ученике који су стекли образовање по плану и програму наставе и учења за образовни профил електротехничар рачунара, састоји се из три дела:

- испит из матерњег језика¹ и књижевности;
- испит за проверу стручно-теоријских знања;
- матурски практични рад.

ПРИРУЧНИК О ПОЛАГАЊУ МАТУРСКОГ ИСПИТА

Матурски испит спроводи се у складу са овим Правилником и Приручником о полагању матурског испита за образовни профил електротехничар рачунара (у даљем тексту: Приручник).

Приручник израђује Завод за унапређивање образовања и васпитања - Центар за стручно образовање и образовање одраслих (у даљем тексту: Центар) у сарадњи са тимом наставника из школа у којима се реализује овај образовни профил.

Приручником се утврђују:

- посебни предуслови за полагање и спровођење матурског испита;
- збирка теоријских задатака за матурски испит;
- листа радних задатака и комбинација, стандардизовани радни задаци и обрасци за оцењивање;
- начини организације и реализације свих делова у оквиру матурског испита.

Центар припрема Приручник и објављује га на званичној интернет страници Завода за унапређивање образовања и васпитања.

¹ Под матерњим језиком подразумева се српски језик, односно језик националне мањине на коме је ученик стекао образовање.

ПРЕДУСЛОВИ ЗА ПОЛАГАЊЕ МАТУРСКОГ ИСПИТА

Ученик полаже матурски испит у складу са законом. Матурски испит може да полаже ученик који је завршио четири разреда средњег образовања по плану и програму наставе и учења за образовни профил електротехничар рачунара.

У Приручнику су утврђени посебни предуслови за полагање матурског испита у складу са планом наставе и учења.

ОРГАНИЗАЦИЈА МАТУРСКОГ ИСПИТА

Матурски испит спроводи се у школи и просторима где се налазе радна места и услови за реализацију матурског практичног рада за које се ученик образовао у току свог школовања. Матурски испит се организује у школама у три испитна рока која се реализују у јуну, августу и јануару.

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 испита за проверу стручно-теоријских знања и матурског практичног рада.

У оквиру периода планираног наставним планом и програмом за припрему и полагање матурског испита, школа организује консултације и додатну припрему ученика за полагање испита, обезбеђујући услове у погледу простора, опреме и временског распореда.

Матурски испит за ученика може да траје највише четири 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, као и њихове замене. Сваки део матурског испита се оцењује и на основу тих оцена утврђује се општи успех на матурском испиту.

Сагласност на чланство представника послодаваца у комисији, на предлог школа, даје Унија послодаваца Србије односно Привредна комора Србије односно одговарајуће стручно удружење или комора у сарадњи са Центром. Базу података о члановима испитних комисија - представницима послодаваца води Центар.

ИСПИТ ИЗ МАТЕРЊЕГ ЈЕЗИКА И КЊИЖЕВНОСТИ

Циљ испита је провера језичке писмености, познавања књижевности као и опште културе. Испит из матерњег језика и књижевности полаже се писмено.

На испиту ученик обрађује једну од четири понуђене теме. Ове теме утврђује Испитни одбор школе, на предлог стручног већа наставника матерњег језика и књижевности.

Испит из матерњег језика и књижевности траје три сата.

Оцену писаног рада утврђује испитна комисија за матерњи језик и књижевност коју чине три наставника матерњег језика и књижевности. Сваки писани састав прегледају сва три члана комисије и изводе јединствену оцену на основу појединачних оцена сваког члана.

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. На испиту се проверавају знања која се стичу из предмета:

- Рачунарски хардвер
- Оперативни системи
- Одржавање рачунарских система
- Техничка документација

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.

Укупан број бодова остварен на тесту	УСПЕХ
до 50	недовољан (1)
50,5 - 63	довољан (2)
63,5 - 75	добар (3)
75,5 - 87	врло добар (4)
87,5 - 100	одличан (5)

Тест и кључ за оцењивање теста припрема Центар, на основу збирке теоријских задатака за матурски испит и доставља га школама.

Тест садржи познате задатке објављене у збирци (75 бодова) и делимично измењене задатке из збирке (25 бодова).

Тест који ученици решавају садржи задатке којима се испитује достигнутог исхода учења прописаних планом наставе и учења за образовни профил електротехничар рачунара. Тестови су конципирани тако да обухватају све нивое знања и све садржаје који су процењени као темељни и од суштинског значаја за обављање послова и задатака у оквиру занимања као и за наставак школовања у матичној области.

Комисију за преглед тестова чине три наставника стручних предмета.

МАТУРСКИ ПРАКТИЧНИ РАД

Циљ матурског практичног рада је провера стручних компетенција прописаних Стандардом квалификације за образовни профил електротехничар рачунара.

На матурском практичном раду ученик извршава два радна задатка којима се проверавају прописане компетенције.

За проверу прописаних компетенција утврђује се листа стандардизованих радних задатака. Листа стандардизованих радних задатака, критеријуми и обрасци за оцењивање саставни су део Приручника.

Од стандардизованих радних задатака сачињава се одговарајући број комбинација радних задатака за матурски практични рад. Листе стандардизованих радних задатака, комбинације, критеријуми и обрасци за оцењивање саставни су део Приручника.

На основу листе комбинација из Приручника, школа формира школску листу комбинација у сваком испитном року. Број комбинација у школској листи мора бити најмање за 10% већи од броја ученика у одељењу који полажу матурски практичан рад. Ученик извлачи комбинацију радних задатака на дан полагања матурског практичног рада. Први радни задатак се одмах саопштава ученику а други непосредно пред реализацију другог радног задатка. Ученик у једном дану може реализовати само један радни задатак.

Сваки радни задатак може да се оцени са највише 100 бодова.

Оцену о стеченим прописаним компетенцијама које се проверавају у оквиру матурског практичног рада, даје испитна комисија коју чине два наставника ужестручних предмета, од којих је један председник комисије, и представник послодаваца, стручњак у датој области рада.

Сваки члан испитне комисије у свом обрасцу за оцењивање радног задатка утврђује укупан број бодова које ученик остварује извршењем задатка. На основу појединачног бодовања свих чланова комисије утврђује се просечан број бодова за задатак.

Ако је просечни број бодова на појединачном радном задатку, који је кандидат остварио његовим извршењем, мањи од 50, сматра се да кандидат није показао компетентност. У овом случају оцена успеха на матурском практичном раду је недовољан (1).

Када кандидат оствари просечних 50 и више бодова по сваком радном задатку, бодови се преводе у успех према следећој скали:

УКУПАН БРОЈ БОДОВА	УСПЕХ
0-99	недовољан (1)
100-125	довољан (2)
126-151	добар (3)
152-177	врло добар (4)
178-200	одличан (5)

УСПЕХ НА МАТУРСКОМ ИСПИТУ

Након реализације појединачних делова матурског испита комисија утврђује и евидентира успех ученика.

На основу резултата свих појединачних делова Испитни одбор утврђује општи успех ученика на матурском испиту.

Општи успех на матурском испиту исказује се једном оценом као аритметичка средња вредност оцена добијених на појединачним деловима матурског испита у складу са Законом.

Ученик је положио матурски испит ако је из свих појединачних делова матурског испита добио позитивну оцену.

Ученик који је на једном или два појединачна дела матурског испита добио недовољну оцену упућује се на полагање поправног или поправних испита.

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 за образовни профил.