

**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	72				72

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- 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, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРЕДМЕТА

Први разред

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН 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 о физичким 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 (74 часова). <p>Место реализације наставе Настава се реализује у учионици или у кабинету за физику.</p>
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 тренутна брзина. Равномерно праволинијско кретање. Убрзање. Равномерно промелјиво праволинијско кретање. <p><i>Демонстрациони оглед:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Провера кинематичких закона праволинијског кретања помоћу колица, динамометра и тегова. 	<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 мањим групама. Мотивисати ученике да самостално решавају проблеме користећи истраживачки приступ научном образовању.

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
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 колица, динамометра и тегова. 	<ul style="list-style-type: none"> Континуирано упућивати ученике на примену физике у будућем позиву и свакодневном животу кроз примере из праксе. <p>Оцењивање</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>Оквирни број часова по темама</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. 	

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
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 флукс; 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 флукса 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 флукс. Рад у електричном пољу, веза између рада и електричног напона. Магнетно поље. Магнетна индукција и магнетни флукс. 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

- Физичке величине
- Кретање
- Динамика
- Гравитација
- Термодинамика
- Наелектрисање
- Електрично поље

Други разред

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН 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>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>
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>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. 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>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода; тестове знања; тестове практичних вештина.

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
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 фотоелектат; објасни узрок настанка фотоелектат; 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 Брољева релација. Дифракција електрона, електронски микроскоп. 	<p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> Осцилације (6) Таласи (16) Оптика (14) Квантна својства електромагнетног зрачења и микрочестица (14) Структура атома (12) Структура атомског језгра (10)
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. 	
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. 	

КЉУЧНИ ПОЈМОВИ

- Осцилације
- Резонанса
- Електромагнетни таласи
- Светлост
- Оптички објекти

- Атом
- Квантни прелаз
- Радиоактивност

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	0	0	0	148
II	108	36	0	0	0	144

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- 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. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРЕДМЕТА

Први разред

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Електростатика	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања о појавама у електротехници; • Стицање основних знања о појму наелектрисања и електричним својствима материје, о електричном пољу, основним карактеристикама и појавама у електричном пољу; • Стицање основних знања о напону и потенцијалу; 	<ul style="list-style-type: none"> • наведе, прерачуна и употреби мерне 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. 	<p>ТЕОРИЈА:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Појам мерних јединица. Међународни систем мерних 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; 	<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 (111 часова) • лабораторијске вежбе (37 часова) <p>Број часова по темама (теорија + вежбе)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Електростатика (25 + 10) • Једносмерне струје (56 + 20) • Електромагнетизам (30 + 7) <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 15 ученика.</p>

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Електростатика	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања о капацитивности кондензатора, оптерећивању и растерећивању кондензатора; • Оспособљавање ученика за израчунавање еквивалентних капацитивности, напона и оптерећења у различитим везама кондензатора; 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни појам капацитивности; • израчуна капацитивност плочастог кондензатора; • израчуна еквивалентну капацитивност редне, паралелне и мешовите везе кондензатора; • израчуна појединачне напоне и оптерећења код редне и мешовите везе кондензатора. 	<ul style="list-style-type: none"> • Капацитивност усамљеног проводника. • Капацитивност кондензатора (појам кондензатора, капацитивност плочастог кондензатора, оптерећивање кондензатора, пробој диелектрика, врсте кондензатора); • Везивање кондензатора (редно, паралелно и мешовито везивање кондензатора). 	<p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода; • тестове знања, писмене задатке; • усмено излагање; • тестове практичних вештина. <p>Препоруке за реализацију наставе 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 и два писмена задатка, један у првом и један у другом полугодишту.</p> <p>Препоруке за реализацију теме Електростатика На почетку наставе дати кратак увод у историјат развоја електротехнике. Структуру материје обрадити као наставак на претходно знање из физике и хемије. Редно, паралелно и мешовито везивање кондензатора објаснити на неколико примера а одмах након тога урадити вежбе у лабораторији. Приликом обраде ове теме урадити велики број задатака</p>

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Електростатика	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за практичну проверу појава и закона из области електростатике; Оспособљавање ученика за коришћење основних мерних инструмената. 	<ul style="list-style-type: none"> израчунава релативну и апсолутну грешку мерења; обрађује и тумачи резултате мерења; демонстрира понашање наелектрисаних тела; демонстрира пуњење и пражњење кондензатора; израчуна и измери еквивалентну капацитивност веза кондензатора. примени мере заштите на раду. 	<p>ВЕЖБЕ:</p> <ol style="list-style-type: none"> Упознавање са лабораторијском опремом и инструментима; Класификација мерних грешака, тачност мерења и обрада резултата мерења; Наелектрисано тело; Мерење капацитивности, пуњење и пражњење кондензатора; Везивање кондензатора. 	<p>Препоруке за реализацију вежби:</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. Инсистирати на познавању и примени мера заштите у лабораторији <p>Препоруке за реализацију вежби у теми Електростатика</p> <p>Пре почетка рада у лабораторији упознати ученике са опремом и инструментима и дефинисати мерне грешке. Детаљно објаснити ученицима обраду резултата мерења.</p>

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Једносмерне струје	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања о елементима електричног кола и њиховој улози; • Оспособљавање ученика за израчунавање карактеристичних величина у електричним колима; • Стицање знања о основним законима електричног кола (Омов, I и II Кирхофов, Џулов закон); • Оспособљавање ученика за решавање простих и сложених 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; • опише мерење струје, напона, отпора, снаге и рада; • дефинише, објасни и примени Први Кирхофов закон; • дефинише и примени 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 реалних генератора; • дефинише струјни генератор; • објасни претварање струјног генератора у напонски и обрнуто; • израчуна еквивалентну отпорност различитих веза отпорника; • решава проста кола помоћу уопштеног Омовог закона; 	<p>ТЕОРИЈА:</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 • Режији 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) • Уопштени Омов закон (решавање кола помоћу уопштеног Омовог закона) 	<p>Препоруке за реализацију наставе за тему Једносмерне струје</p> <p>На почетку ове теме објаснити физичку суштину струје, физички и технички смер, позитивну и негативну струју. Дати практичне вредности за густину струје које се сусрећу код електричних инсталација, трансформатора и сл. Приликом обраде ове теме 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 и обрнуто па затим показати како се решавају сложена кола на тај начин.</p>

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Једносмерне струје	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за практично проверавање појава и закона из једносмерних струја; Оспособљавање ученика за мерење електричних величина. 	<ul style="list-style-type: none"> дефинише, објасни и примени Други Кирхофов закон; одреди напон између две тачке у колу и 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. 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 отптерећеном 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; примени мере заштите на раду. 	<ul style="list-style-type: none"> 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>ВЕЖБЕ:</p> <ol style="list-style-type: none"> Упознавање са мерном опремом и инструментима. Коришћење аналогног и дигиталног мерног инструмента; Мерење напона, струје и електричног отпора; Мерење снаге; Омов закон; Први и Други Кирхофов закон; Везе отпорника; Напонски и струјни разделник; Зависност отпорности од температуре. 	<p>Препоруке за реализацију вежби у теми</p> <p>Једносмерне струје</p> <p>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.</p>

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Електромагнетизам	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања о магнетним својствима материје, магнетном пољу, електромагнети-зму и његовој практичној примени; 	<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 појаву вртложних струја. 	ТЕОРИЈА: <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 од броја навојака, димензија и језгра); • Електромоторна сила самоиндукције; • Међусобна индукција; • Трансформатор; • Вртложне струје. 	Препоруке за реализацију наставе Електромагнетизам Појам магнетног поља обрадити ослањајући се на претходно знање из основне школе. По могућности показати његов облик помоћу гвоздене пиљевине. Принцип рада електромотора и генератора једносмерне струје обрадити на реалним примерима. Међусобну индукцију и вртложне струје обрадити описно.

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Електромагнетизам	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за практично проверавање појава и закона из области електромагнети-зма. 	<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; примени мере заштите на раду. 	ВЕЖБЕ: 1. Магнети и електромагнети; 2. Калемови; 3. Електромагнетна индукција.	

КЉУЧНИ ПОЈМОВИ

- Наелектрисање
- Електрична сила, потенцијал, напон, струја
- Кондензатори
- Отпорници
- Омов закон
- Мерни инструменти
- Магнетици и феромагнетици
- Индукција
- Генератор, трансформатор

Други разред

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Наизменичне струје	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање ученика са начином добијања наизменичне електромоторне силе Стицање теоријских знања о основним величинама у области наизменичних струја Стицање теоријских знања о представљању наизменичних величина и операцијама над наизменичним величинама; Оспособљавање ученика за израчунавање параметара наизменичних величина. 	<ul style="list-style-type: none"> опише производњу наизменичне електромоторне силе; наведе параметре наизменичних величина, израчуна вредности и прикаже графиком; представи наизменичне величине помоћу временских дијаграма, 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 временских дијаграма; Представљање наизменичних величина помоћу фазора; Представљање наизменичних величина помоћу комплексних бројева; Сабирање и одузимање наизменичних величина. 	<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 (108 часа) вежбе (36 часова) <p>Број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> Наизменичне струје (14+10) Елементи у колу наизменичне струје (20+10) Везе елемената у колу наизменичне струје (30+10) Сложена кола (18) Спрегнута и осцилаторна кола (14+6) Трофазни системи (12) <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 15 ученика.</p> <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода; тестове знања, писмене задатке; усмено излагање; праћење остварености исхода; проверу практичних вештина. <p>Препоруке за реализацију наставе Током трајања тема реализовати најмање три теста знања и два писмена задатка, један у првом и један у другом полугодишту.</p>

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Наизменичне струје	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за коришћење различитих врста електронских инструмената Оспособљавање ученика за коришћење различитих метода мерења Оспособљавање ученика за различите начине обраде и приказивање резултата мерења. 	<ul style="list-style-type: none"> именује и одреди грешке мерења подешава осцилоскоп за мерење; примењује мере заштите на раду и у лабораторији разликује карактеристике аналогних и дигиталних инструмената; 	<p>ВЕЖБЕ: (за област Наизменичне струје)</p> <ol style="list-style-type: none"> Упознавање ученика са мерама заштите на раду, прибором за електрична мерења, макетама и инструментима; Грешке мерења (Апсолутна и релативна грешка. Врсте грешака: грубе, случајне, систематске). Обрада резултата. Представљање резултата мерења; Електронски генератори (RC генератори, генератори функција – приказивање напона различитих облика осцилоскопом); Осцилоскопи (подешавање осцилоскопа, подешавање фреквенцијски компензоване сонде, вишеканални рад): мерење једносмерног и наизменичног напона осцилоскопом. 	<p>Препоруке за реализацију теме Наизменичне струје</p> <p>На почетку обраде наизменичних струја обрадити основне појмове из тригонометрије, уколико нису обрађени у математици: дефинисати тригонометријске функције, ток тригонометријских функција, појам радијана. Такође, обрадити појам, модуо и аргумент комплексног броја (може се реализовати и у сарадњи са наставником математике). Детаљно обрадити параметре наизменичних величина. Приликом обраде ове теме урадити велики број задатака.</p> <p>Препоруке за реализацију вежби</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. Вежбе се могу организовати у два или три циклуса, већ према могућностима школе. У лабораторији треба да буде довољно радних места да за једним радним столом буду два до три ученика. Уколико је могуће, лабораторијска мерења потврдити рачунским путем, или урадити одговарајућу симулацију на рачунару. У случају недостатка потребне опреме за неке од вежби, урадити одговарајућу симулацију или демонстрацију. Извештаје ученика о реализованим вежбама прегледати приликом провере практичних вештина.

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Елементи у колу наизменичне струје	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање ученика са елементима у колу наизменичне струје Израчунавање импедансе елемената Израчунавање снаге у колима у којима се налазе отпорник, калем или кондензатор 	<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; опише понашање калема у колу једносмерне и колу наизменичне струје; опише 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; напише и користи приликом решавања задатака Омов закон за комплексне вредности струје и напона. подеси осцилоскоп и измери параметре наизменичног напона (амплитуду, период, фреквенцију); подеси осцилоскоп и измери фазну разлику; измери активну, реактивну, привидну снагу и фактор снаге; користи различите методе за мерење снага у колима наизменичне струје; проверава основне законе електротехнике мерењем наизменичне струје и наизменичног напона; 	<ul style="list-style-type: none"> Елементи у колу наизменичне струје; Отпорник у колу наизменичне струје; Калем у колу једносмерне струје; Калем у колу наизменичне струје. Реактивна отпорност калема; Кондензатор у колу једносмерне струје (пуњење и пражњење кондензатора); Кондензатор у колу наизменичне струје. Реактивна отпорност кондензатора; Снаге у колу наизменичне струје (појам тренутне, активне, реактивне и привидне снаге); Снага у колу са отпорником. Снага у колу са калемом. Снага у колу са кондензатором. <p>ВЕЖБЕ: (за област Елементи у колу наизменичне струје)</p> <ol style="list-style-type: none"> Мерење фреквенције и фазне разлике осцилоскопом (Повезивање осцилоскопа и РС рачунара, РС осцилоскопи;) Мерење активне, реактивне и привидне снаге и фактора снаге; ватметар, варметар. Мерење наизменичног напона и струје аналогним мултиметром (провера Омовог закона, Првог и Другог Кирхофовог закона); 	<p>Препоруке за реализацију теме Елементи у колу наизменичне струје</p> <p>Детаљно обрадити све елементе у колу наизменичне струје цртајући временске и фазорске дијаграме.</p> <p>Објаснити шта се дешава са електричном енергијом у њима.</p> <p>Приликом обраде ове теме урадити велики број задатака.</p> <p>Током трајања теме реализовати најмање један тест знања.</p>

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Везе елемената у колу наизменичне струје	<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. 	<ul style="list-style-type: none"> нацрта временске и фазорске дијаграме напона и струја код редних веза; дефинише и израчунава импедансу редних веза, њен модуло и фазни угао; напише Омов закон за ефективне и комплексне вредности напона и струја; израчуна напоне и струју код редне везе елемената; дефинише и израчунава фактор снаге; дефинише редну резонансу и резонантну фреквенцију, израчунава резонантну фреквенцију; дефинише и израчунава снаге код редних веза; дефинише адмитансу и објасни како се она израчуна из импедансе; нацрта временске и фазорске дијаграме напона и струја код паралелних веза; израчуна напон и струје код паралелне везе елемената; дефинише и израчуна снаге код паралелних веза; објасни значај и начин поправке фактора снаге. 	<ul style="list-style-type: none"> Редна веза отпорника, калема и кондензатора. Појам импедансе. Троугао импедансе. Омов закон у комплексном облику за редну RLC везу. Редна резонанса; Редна веза отпорника и калема; Комплексна импеданса. Троугао импедансе; Редна веза отпорника и кондензатора. Комплексна импеданса. Троугао импедансе; Нискофреквенцијски и високофреквенцијски филтар – редна веза; Снаге код редне везе отпорника, калема и кондензатора. Троугао снаге. Фактор снаге; Снаге код редне везе отпорника калема; Снаге код редне везе отпорника и кондензатора; Паралелна веза пријемника. Појам адмитансе; Паралелна веза отпорника, калема и кондензатора. Троугао адмитанси; Паралелна веза отпорника и калема; Паралелна веза отпорника и кондензатора; Нискофреквенцијски филтар – паралелна веза*; Снаге код паралелне везе отпорника, калема и кондензатора. Троугао снаге; Снаге код паралелне везе отпорника и калема; Снаге код паралелне везе отпорника и кондензатора; Паралелна резонанса. Поправка фактора снаге. 	<p>Препоруке за реализацију теме Везе елемената у колу наизменичне струје</p> <p>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. Приликом обраде ове теме урадити велики број задатака. Током трајања теме реализовати један тест знања, а пред крај првог полугодишта урадити и писмени задатак.</p>

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Везе елемената у колу наизменичне струје		<ul style="list-style-type: none"> измери фреквенцију дигиталним фреквенцметром; анализира рад кола мерењем струје и напона и упоређује са вредностима које су добијене рачунским путем одреди пропусни опсег осцилаторног кола 	ВЕЖБЕ: (за области Везе елемената) <ol style="list-style-type: none"> Мерење наизменичног напона и струје аналогним мултиметром (у редном и паралелном RLC колу); Дигитални инструменти (основна мерења дигиталним мултиметром); Дигитални фреквенцметри (мерење средњих, ниских и високих учестаности; тачност дигиталног фреквенцметра – упоређивање мерења фреквенције фреквенцметром и осцилоскопом); Мерење осцилоскопом, аналогним и дигиталним мултиметром у сложеном колу. 	
Сложена кола	<ul style="list-style-type: none"> Решавање сложених кола наизменичне струје применом различитих метода. 	<ul style="list-style-type: none"> решава комбиновану везу елемената; решава везе елеменета трансформацијом из троугла у звезду и обрнуто; решава сложено коло са две независне контуре применом Првог и Другог Кирхофовог закона; решава сложено коло применом Тевененове теореме. 	<ul style="list-style-type: none"> Комбиноване везе елемената; Трансформација веза из троугла у звезду; Трансформација веза из звезде у троугао; Појам сложеног кола; Решавање сложених кола директном применом Првог и Другог Кирхофовог закона; Решавање сложених кола применом Тевененове теореме. 	Препоруке за реализацију теме Сложена кола: Комбиновану везу елемената обрадити на примерима, као и трансформације звезда – троугао. Дефинисати сложено коло и навести начине за решавање сложених кола, задржати се на колу са две независне контуре. У електричним колима са више контура, само писати систем једначина (без решавања). За образовне профиле електронског смера препоручује се обрада и методе суперпозиције. Током трајања теме реализовати најмање један тест знања. У другом полугодишту реализовати други писмени задатак.

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Спрегнута и осцилаторна кола	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање ученика са спрегнутим и осцилаторним колима и њиховом применом. 	<ul style="list-style-type: none"> објасни индуктивну спрегу калема и њену примену, израчуна коефицијент индуктивне спреге; опише принцип рада трансформатора и аутотрансформатора и њихову примену; објасни слободне осцилације и изведе Томсонов образац; препозна разлику између идеалног и реалног осцилаторног кола; објасни принцип рада редног осцилаторног кола и израчуна резонантну учестаност и пропусни опсег; објасни принцип рада паралелног осцилаторног кола и израчуна резонантну учестаност и пропусни опсег; наброји врсте спрега и препозна њихове основне карактеристике. 	<ul style="list-style-type: none"> Индуктивно спрегнути калемови; Кола са индуктивно спрегнутим калемовима; Трансформатор и аутотрансформатор; Слободне осцилације и Томсонов образац. Идеално и реално осцилаторно коло; Редно осцилаторно коло. Фактор добротe и пропусни опсег осцилаторног кола; Паралелно осцилаторно коло. Пропусни опсег осцилаторног кола; Спрегнута осцилаторна кола – врсте спрега. <p>ВЕЖБЕ: (за област Спрегнута и осцилаторна кола)</p> <ol style="list-style-type: none"> Мерење осцилоскопом, аналогним и дигиталним мултиметром у спрегнутим и осцилаторним колима Мерење пропусног опсега осцилаторног кола методом резонансе; 	<p>Препоруке за реализацију теме Спрегнута и осцилаторна кола</p> <p>Објаснити индуктивну спрегу калемова и њену примену, кроз примере објаснити израчунавање коефицијента индуктивне спреге.</p> <p>Обрадити трансформатор и аутотрансформатор са становишта примене и одређивања односа трансформације</p> <p>За редно и паралелно осцилаторно коло вежбати израчунавање резонантне учестаности, одређивање пропусног опсега и фактора добротe.</p> <p>Спрегнута осцилаторна кола обрадити само информативно.</p>
Трофазни системи	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање ученика са 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; дефинише снагу трофазног система; објасни примену обртног магнетног поља. 	<ul style="list-style-type: none"> Основни појмови о трофазним системима. Симетрични трофазни систем; Веза намотаја генератора у звезду и троугао; Веза пријемника у звезду и троугао; Несиметричан трофазни систем; Снага трофазног система; Обртно магнетно поље; Примена обртног магнетног поља (синхрони и асинхрони мотори). 	<p>Препоруке за реализацију теме Трофазни системи</p> <p>Нагласити зашто је погодније везивање навоја у звезду за нисконапонску мрежу;</p> <p>Обртно магнетно поље приказати помоћу фазорских дијаграма.</p>

КЉУЧНИ ПОЈМОВИ

- Фреквенција
- Импеданса, адмитанса
- Активна и реактивна отпорност
- Фазорски дијаграм
- Фактор снаге

- Резонанса
- Индуктивна спрега
- Осцилаторна кола
- Трофазна електромоторна сила

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 ПРЕДМЕТА

- 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 ТЕМЕ

Разред: први

Ред.бр.	НАЗИВИ ТЕМА	Трајање теме (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, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРЕДМЕТА

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Рад са текстом	<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 теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Тема 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 профилу кроз корелацију са стручним предметима. При реализацији ове теме инсистирати 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.

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Обрада слике на рачунару	<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 теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Тема 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"> 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 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

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Обрада звука	<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 теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Тема 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"> 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.

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Обрада видео фајлова	<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; опише 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 теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Тема 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.

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Анимација	<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 теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Тема 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. 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-у (Shockwave Flash, GIF анимације). Информативно упознати ученике са интерактивним анимацијама. Наставнику се препоручује рад са програмима Gif Creator, Gif animator или Microsoft Photo Story. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода; праћење практичног рада; самостални практични рад.

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Израда мултимедијалне презентације	<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 теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Тема 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"> 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.

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Израда самосталног пројекта	<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 теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Тема 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 теме 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.

КЉУЧНИ ПОЈМОВИ

- Фонтови
- Текст едитор
- Векторска графика, растерска графика
- Компресија, конверзија
- Звук
- Видео формати
- Анимација
- Мултимедија

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

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- 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 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;

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: први

Ред.бр	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Практична настава у електротехници	74

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА

Назив модула: **Практична настава у електротехници**
 Трајање модула: **74 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<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 читање пројеката и шема. 	<ul style="list-style-type: none"> препозна симболе у техничко технолошкој документацији; одабере потребне елементе на основу симбола; уцрта симболе у документацију. 	<ul style="list-style-type: none"> Симболи и ознаке у електротехници. 	<ul style="list-style-type: none"> Користити стручну литературу, стандарде и прописе. Користити техничке планове и пројекте електричних инсталација и електричне шеме уређаја. Препоручено време за реализацију ових садржаја: 4 часова
<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 примену електротехничких материјала Оспособљавање ученика за коришћење стандарда, норматива и техничко технолошке документације. 	<ul style="list-style-type: none"> препознаје електротехничке материјале; познаје механичке и електричне карактеристике материјала; користи стандарде и каталоге производа. 	<ul style="list-style-type: none"> Проводници (бакар, алуминијум, сребро, злато), особине и примена; Полупроводници (германијум, силицијум), особине и примена; Изолациони материјали и диелектрици (пертинакс, клирит, гума, прешпан, лискун, стакло, керамика, порцулан), особине и примена; Магнетни материјали (меки и тврди магнетици: ферити, алнико, магнетици на бази ретких земаља), особине и примена; Производи који се користе у електротехници (жице, клеме, изолационе траке, бужири, изолације, стални магнети). 	<ul style="list-style-type: none"> Користити стручну литературу. Користити стандарде, прописе и каталоге. Користити узорке материјала и производе. Препоручено време за реализацију ових садржаја: 9 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за препознавање проводника који се користе у електротехници Оспособљавање ученика за припрему и настављање кабла и проводника. 	<ul style="list-style-type: none"> препозна електроенергетске, електроинсталационе, телекомуникационе и оптичке каблове; отвори кабл, правилно скине плашт и изолацију проводника; настави (повеже) и изолије наставак; направи окце у зависности од завртња; залепи крајеве и поставља кабл папучице и фастоне; скине изолацију, настави и изолије проводник. 	<ul style="list-style-type: none"> Електроенергетски каблови; Електроинсталациони проводници; Телекомуникациони проводници; Оптички каблови. 	<ul style="list-style-type: none"> Користити каталоге различитих произвођача каблова. Користити каблове. Демонстрирати отварање каблова, припрему крајева и настављање. Демонстрирати шемирање проводника и израду снопића. Препоручено време за реализацију ових садржаја: 4 часа
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за повезивање прибора који се користе у електроинсталацијама. 	<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: 6 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; одреди константу аналогног инструмента; 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: 17 часа
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за прикључење потрошача на извор електричне енергије. 	<ul style="list-style-type: none"> разликује системе наизменичне и једносмерне струје; прикључи потрошаче на изворе електричне енергије. 	<ul style="list-style-type: none"> Извори једносмерне струје (галвански елементи, исправљачи, акумулатори); Извори наизменичне струје (трофазни и монофазни систем). 	<ul style="list-style-type: none"> Приказати изворе једносмерне струје. Демонстрирати повезивање потрошача на извор. Демонстрирати повезивање потрошача на системе наизменичне струје. Препоручено време за реализацију ових садржаја: 4 часа

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<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 за испитивање и уградњу пасивних елемената. 	<ul style="list-style-type: none"> одабере на основу ознаке отпорник, кондензатор и калем; испита исправност елемената; замени и угради пасивне елементе у одговарајуће струјно коло. 	<ul style="list-style-type: none"> Отпорници (начин израде, врста, обележавање, примена); Кондензатори (начин израде, врста, обележавање, примена); Калемови и трансформатори (прорачун, израда, примена). 	<ul style="list-style-type: none"> Користити каталоге произвођача. Демонстрирати проверу исправности пасивних елемената. Демонстрирати уградњу и повезивање елемената у струјно коло. Направити вежбе на макетама. Препоручено време за реализацију ових садржаја: 16 часова <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> практична настава (74 часова). При извођењу практичне наставе одељење се дели у две групе. <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> радионица <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ol style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода; праћење практичног рада; тест практичних вештина; активност на часу.

КЉУЧНИ ПОЈМОВИ

- Мере заштите
- Алат у електротехници
- Електротехнички материјали
- Каблови
- Мерни инструменти
- Извори електричне енергије

ЕЛЕКТРОНИКА**1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ**

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
II	108	36	0	0	0	144

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- Стицање основних знања о дискретним електронским елементима, њиховим карактеристикама и примени у електронским колима, линеарним, импулсним и интегрисаним колима која су потребна за остале стручне предмете



3. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРЕДМЕТА

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Диоде	<ul style="list-style-type: none"> Усвајање знања о полупроводницима, PN споју, диодама и њиховој примени Практично упознавање ученика са врстама диода и њихова примена при реализацији електронског кола Оспособљавање ученика за мерење електричних величина 	<ul style="list-style-type: none"> објасни кристалну структуру полупроводника и карактеристике полупроводника N и P типа; објасни начин формирање PN споја и понашање PN споја при директној и инверзној поларизацији; нацрта и објасни карактеристику диоде; наведе и објасни механизме пробоја PN споја; објасни принцип рада једностраног и Грецовог усмерача без кондензатора и са њим и нацрта таласне облике напона; нацрта и објасни карактеристике стабилизаторских диода и наведе њихову примену; разликује диоде по њиховим симболичким ознакама и особинама; објасни принцип рада светлећих полупроводничких диода; објасни принцип рада дисплеја са течним кристалом; објасни принцип рада седмосегментног дисплеја; сними карактеристику диоде у циљу оптималног коришћења диоде; измери и сними напон на излазу различитих усмерача; уочи зависност карактеристичних величина у функцији улазног напона код стабилизатора напона. измери напон и струју у колу са директно и инверзно поларисаном диодом; нацрта и објасни карактеристику диоде измери и сними напон код једностраног и Грецовог усмерача без кондензатора и са њим и нацрта таласне облике напона; измери и нацрта зависност карактеристичних величина у функцији улазног напона код стабилизатора напона 	<p>ТЕОРИЈА</p> <ul style="list-style-type: none"> Кристална структура полупроводника. Полупроводници N и P типа. Образовање PN споја. Директно и инверзно поларисани PN спој. Карактеристика PN споја. Пробој PN споја. Једнострано усмерач. Грецов усмерач. Стабилизаторске диоде и њихова примена. Светлеће полупроводничке диоде. Инфрацрвене диоде. Течни кристали. Седмосегментни дисплеј. Карактеристика диоде. Усмерачи. Стабилизатор напона са Ценер диодом. <p>ВЕЖБЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> Снимање карактеристика диоде. Једнострано усмерач. Двострано усмерач. Стабилизатор напона са Ценеровом диодом. Седмосегментни дисплеј. 	<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 (108 часова) Вежбе (36 часова) <p>Подела одељења на групе: Одељење се дели на групе до 15 ученика приликом реализације вежби.</p> <p>Место реализације наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоријска настава се реализује у учионици. Вежбе се реализују у лабораторији за електронику. <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.

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Транзистори	<ul style="list-style-type: none"> Усвајање знања о транзисторима и њиховој примени Снимање карактеристика биполарних транзистора и провера њиховог рада у електричним колима у циљу њиховог бољег разумевања и стицања практичних искустава Оспособљавање ученика за практичну примену знања о транзисторима 	<ul style="list-style-type: none"> објасни принцип рада биполарног транзистора, струје кроз њега, фактор струјног појачања са заједничким емитором и базом; нацрта и објасни карактеристике транзистора и ограничења у раду транзистора; нацрта електричну шему појачавача са заједничким емитором, објасни улогу елемената појачавача и нацрта радну праву и радну тачку; дефинише хибридне параметре транзистора и нацрта појединачну еквивалентну шему транзистора; наведе узроке нестабилности радне тачке и објасни како се врши стабилизација радне тачке; примени изразе за појачање напона, струје, улазну и излазну отпорност појачавача са заједничким емитором; објасни принцип рада FET-ова и MOSFET-ова, нацрта и објасни њихове карактеристике; објасни понашање биполарног транзистора и MOSFET-а као прекидача; објасни начин рада CMOS инвертора и његову преносну карактеристику; уочи понашање различитих транзистора снимањем њихових карактеристика; мери карактеристике појачавача са заједничким емитором; сними преносну карактеристику различитих инвертора. 	ТЕОРИЈА <ul style="list-style-type: none"> Принцип рада транзистора на моделу са заједничким емитором. Основне компоненте струја у транзистору. Коефицијент струјног појачања. Карактеристике транзистора. Ограничења у раду транзистора. Појачавач са заједничким емитором. Радна права и радна тачка. Узроци нестабилности радне тачке и њена стабилизација. Изрази за појачање струје, напона и снаге, улазне и излазне отпорности код појачавача са заједничким емитором. Принцип рада FET-а на моделу са заједничким сорсом. Статичке карактеристике FET-.а FET-ови са изолованим гејтом - MOSFET-ови. Биполарни транзистор као прекидач. MOSFET као прекидач. CMOS инвертор. Улазне и излазне карактеристике биполарних транзистора. Особине појачавача са заједничким емитором. Излазне и преносне карактеристике FET-а. Биполарни транзистор као прекидач, Карактеристике CMOS кола. 	Препоруке за реализацију вежби <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. 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. Оквирни број часова по темама: <ul style="list-style-type: none"> Диоде 25 часова (20 теорија + 6 вежбе) Транзистори 28 часова часова (21 теорија + 6 вежбе) Линеарна интегрисана кола 22 часова часова (14 теорија + 6 вежбе) Осцилатори и импулсна кола 15 часова часова (11 теорија + 4 вежбе) Дигитална кола и мреже 31 часова (23 теорија + 8 вежбе) Секвенцијална кола и мреже 22 часа (16 теорија + 6 вежбе)

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Транзистори			ВЕЖБЕ <ul style="list-style-type: none"> Снимање улазних и излазних карактеристика биполарних транзистора. Снимање преносних карактеристика биполарних транзистора. Биполарни транзистор као прекидач. Мерење особина појачавача са заједничким емитером. Мерење особина појачавача са заједничким колектором. Снимање статичких карактеристика FET-а Снимање карактеристика CMOS кола. 	
Линеарна интегрисана кола	<ul style="list-style-type: none"> Усвајање знања о линеарним интегрисаним колима и њиховој примени Оспособљавање ученика за практичну примену знања о линеарним интегрисаним колима и њиховој примени 	<ul style="list-style-type: none"> нацрта и објасни блок шему операционог појачавача и принцип рада; дефинише карактеристичне величине операционог појачавача; објасни начин рада и примени израз за напонско појачање инвертујућег и неинвертујућег појачавача и кола за сабирање; објасни принцип рада и одреди елементе активних кола за диференцирање и интеграљење; објасни принцип рада интегрисаних стабилизатора напона; повезује и проверава рад инвертујућег и неинвертујућег појачавача, кола за сабирање и одузимање напона, пасивног и активног кола за диференцирање и интеграљење. 	ТЕОРИЈА <ul style="list-style-type: none"> Блок шема интегрисаног операционог појачавача Карактеристичне величине интегрисаних операционих појачавача Идеални инвертујући појачавач Неинвертујући појачавач Јединични појачавач Коло за сабирање са операционим појачавачем Активна кола за диференцирање и интеграљење Интегрисани стабилизатори напона ВЕЖБЕ <ul style="list-style-type: none"> Инвертујући појачавач. Коло за сабирање. Неинвертујући појачавач. Јединични појачавач. Диференцијални појачавач. Коло за одузимање. Пасивна кола за диференцирање и интеграљење. Активна кола за диференцирање и интеграљење. Интегрисани стабилизатори напона . 	<ul style="list-style-type: none"> Блок шема интегрисаног операционог појачавача

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Осцилатори и импулсна кола	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање ученика са принципом рада осцилатора и њиховом применом 	<ul style="list-style-type: none"> објасни принцип позитивне повратне спреге и изведе Баркхаузенов услов осциловања; објасни принцип рада кварца и осцилатора са кварцом објасни принцип рада и прорачун астабилних и моностабилних мултивибратора; практично провери рад мултивибратора и осцилатора; објасни принцип рада, стабилност и промену напона код DC/DDC претварача; објасни принцип рада PLL осцилатора. 	<p>ТЕОРИЈА</p> <ul style="list-style-type: none"> Позитивна повратна спрега. Баркхаузенов услов осциловања. Особине кварца. Осцилатори са кварцом. Астабилни и моностабилни мултивибратори. DC/DC претварачи. PLL осцилатор. <p>ВЕЖБЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> RC осцилатори. LC осцилатори. Астабилни мултивибратор. Моностабилни мултивибратор. 	
Дигитална кола и мреже	<ul style="list-style-type: none"> Усвајање знања о бинарном представљању података, кодирању и реализацији логичко-прекидачких мрежа 	<ul style="list-style-type: none"> представи бројеве бинарно, октално и хексадецимално и претвара бројеве из једног у други бројни систем; сабира, одузима, множи и дели у бинарном бројном систему; представи бројеве BCD кодовима; наведе разлику између ASCII кода и Уникоде и наведе начине кодирања ради детектовања и отклањања грешака; нацрта симболичке ознаке и таблице истинитости за елементарна логичка кола; проверава рад елементарних логичких кола и правила Булове алгебре; користи универзална логичка кола за реализацију логичко-прекидачких мрежа; наведе функције кодера, декодера, конвертора кода, мултиплексера и демултиплексера и изврши њихову синтезу; реализује кодер, декодер, мултиплексер и демултиплексер и проверава њихов рад. 	<p>ТЕОРИЈА</p> <ul style="list-style-type: none"> Појам информације. Бројни системи: бинарни, октални, хексадецимални. Конверзија бројева између различитих бројних система. Основне операције у бинарном бројном систему Кодови. BCD кодови. ASCII код. Уникоде. Кодови за детекцију и отклањање грешака Основна и универзална логичка кола. Основна правила логичке алгебре. Прекидачке функције. Минимизација прекидачких функција Кодер. Декодер. Конвертор кода. Мултиплексер и демултиплексер Коришћење универзалних и елементарних логичких кола Провера закона Булове алгебра Реализација кодера и декодера Реализација мултиплексера и демултиплексера <p>ВЕЖБЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> Кодер. Декодер. Мултиплексер. Демултиплексер. 	

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Секвенцијална кола и мреже	<ul style="list-style-type: none"> Усвајање знања о флип флоповима, регистрима, бројачима, меморијским елементима и аритметичким колима Оспособљавање за практичну реализацију секвенцијално прекидачких мрежа и кола 	<ul style="list-style-type: none"> наводи разлике између комбинационо логичко прекидачких и секвенцијалних мрежа; објашњава рад различитих флип флопова, записује њихове табеле истинитости и наводи њихову употребу; реализује флип флоп са NІІІ логичким колима; црта блок шеме стационарних и померачких регистара, објашњава начин њиховог рада и начине уписивања и очитавања података; разликује асинхроне и синхроне бројаче; објашњава рад асинхроног и синхроног бинарног бројача и црта временске дијаграме сигнала; наводи предности и недостатке појединих бројача; врши класификацију меморија према начину записивања, начину приступа, технологији израде; наводи разлике између динамичких и статичких полупроводничких меморија; објашњава начине организације и адресирања меморије; разликује полусабирач и потпуни сабирач; на основу објашњења о раду сабирача изводи једначину стања и реализује га логичким колима; објашњава структуру и начин рада вишецифрених сабирача и множача. 	ТЕОРИЈА <ul style="list-style-type: none"> Секвенцијалне мреже. Флип флопови: RS, T, D, JK. Регистри (стационарни и померачки). Бројачи (бинарни, декадни, кружни). Меморије (структура, регистарска меморија, магацинска меморија, оперативна меморија, асоцијативна меморија, ултрабрза меморија, виртуелна меморија). ROM, PROM, EPROM, EEPROM, FLEŠ, RAM. Адресирање меморије. PLA, PAL, PLD. Аритметичка кола (сабирачи, множачи). Реализација флип флопова. Реализација сабирача. ВЕЖБЕ <ul style="list-style-type: none"> Флип флопови: RS, T, D, JK. Реализација флип флоп са NІІІ логичким колима. Асинхрони бројачи. Синхрони бројача. Сабирач. Множач. 	

КЉУЧНИ ПОЈМОВИ

- Диода, усмерач
- Транзистор
- Појачавач, прекидач
- Операциони појачавач
- Стабилизатор напона
- Мултивибратори
- Кодер, декодер, мултиплексер, демултиплексер
- Флип флоп
- Полусабирач, потпуни сабирач