

**СПИСАК ПРЕДМАТА СА НЕДЕЉНОМ И ГОДИШЊОМ НОРМОМ ЗА
ПРВУ ГОДИНУ ОБРАЗОВНОГ ПРОФИЛА
СЕРВИСЕР ТЕРМИЧКИХ И РАСХЛАДНИХ УРЕЂАЈА**

РЕД.БРОЈ	НАЗИВ ПРЕДМЕТА	ПРВА ГОДИНА						Настава у блоку
		Разредно часовна настава						
		НЕДЕЉНО			ГОДИШЊЕ			
		Т	В	ПН	Т	В	ПН	
1.	Српски језик и књижевност	3			111			
2.	Енглески језик	2			74			
3.	Физичко васпитање	2			74			
4.	Математика	2			74			
5.	Историја	2			74			
6.	Рачунарство и информатика		2			74		
7.	Географија	1			37			
8.	Екологија и заштита животне средине	1			37			
9.	Физика	2			74			
10.	Технички материјали	2			74			
11.	Техничко цртање		1			37		
12.	Основе практичних вештина			6			222	
13.	Основе електротехнике	3	1		111	37		
14.	Електротермички уређаји	1			37			
15.	Грађанско васпитање / Верска настава	1			37			
16.								

Листа изборних општеобразовних и стручних предмета

Б. Листа изборних програма према програму образовног профила				
Ред.бр.	Листа изборних програма	РАЗРЕД		
		I	II	III
Општеобразовни програми				
1.	Страни језик II*		1	1
2.	Изабрани спорт**		1	1
3.	Историја (одабране теме)**		1	1
4.	Изабрана поглавља математике			1
5.	Индустријска географија**		1	1
6.	Ликовна култура**		1	1
7.	Музичка култура**		1	1
8.	Биологија		1	
Ред. бр.	Листа изборних предмета	РАЗРЕД		
		I	II	III
Стручни предмети				
1.	Обновљиви извори енергије		1	
2.	Енергетска електроника			1
3.	Електричне машине			1

Напомена: * Страни језик II ученик може изабрати само у другом разреду и изучавати га једну или две године

** Ученик изборни програм бира једном у току школовања

Физика

Недељни фонд часова: 2 + 0

Годишњи фонд часова: 74 + 0

Назив предмета:	ФИЗИКА
Годишњи фонд часова:	74
Разред:	први
Циљеви предмета:	<ul style="list-style-type: none"> – Стицање знања о физичким појавама и процесима; – Развијање радних навика и техничке културе; – Формирање материјалистичке слике света; – Развијање логичког закључивања и критичког мишљења; – Развијање радозналости, самосталности и способности примене знања; – Формирање основе за даље образовање; – Развијање правилног односа ученика према заштити животне околине.

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА
Кинематика	<ul style="list-style-type: none"> – Развијање способности увиђања значаја и места физике као научне дисциплине и њених веза са математиком и осталим природним и техничким наукама; – Унапређивање знања о векторима; – Упознавање са кинематичким величинама и врстама кретања. 	<ul style="list-style-type: none"> – објасни значај физике као фундаменталне науке и корелацију са другим природним и техничким наукама; – разликује основне и изведене физичке величине и одговарајуће мерне јединице; – опише и наведе пример референтног система; – врши основне операције са векторима – дефинише и користи појмове брзине и убрзања; – објасни различите врсте кретања и израчунава величине везане за њих. 	<ul style="list-style-type: none"> – Физика – основна природна наука;– Физичке величине и формуле. Основне физичке величине (међународни СИ систем); – Подела физичких величина. Скаларне и векторске физичке величине; – Основне операције са векторима, сабирање, одузимање и разлагање вектора; – Референтни систем. Вектор положаја;– Кретање. Подела кретања; – Равномерно и неравномерно кретање;– Брзина и убрзање; – Кружно кретање.
Динамика	<ul style="list-style-type: none"> – Развијање свести о примени физичких закона у техници; – Стицање основних знања из динамике и разумевање динамичких процеса и величина. 	<ul style="list-style-type: none"> – разликује појам масе од појма тежине тела; – формулише и примењује Њутнове законе; – објасни гравитацију и њен утицај на кретање тела; – опише механички рад, снагу и енергију; – објасни значај закона одржања и опише их; – уочи постојање аналогije величина и једначина у translацији и ротацији; – разликује типове судара;– наведе примере примене физичких закона у техници. 	<ul style="list-style-type: none"> – Појам силе и импулса; – Њутнови закони (I,II,III); – Њутнов закон гравитације; – Скаларни и векторски производ; – Рад силе. Снага. Механичка енергија. Укупна енергија у механици; – Момент силе; – Момент инерције – Момент импулса; – Силе код кружног кретања; – Еластични и нееластични судар.
Статика	<ul style="list-style-type: none"> – Стицање основних знања о статисти и равнотежи. 	<ul style="list-style-type: none"> – опише принцип рада и примену простих машина (полуга, стрма равна, котур, итд.); – разјасни појам спрега сила и њихов момент; – наведе услове и врсте равнотеже;– наведе примере из свакодневног живота. 	<ul style="list-style-type: none"> – Равнотежа материјалне тачке; – Слагање двеју паралелних сила истих и супротних смерова; – Спрега сила, момент спрега;– Равнотежа чврстог тела. Врста равнотеже; – Равнотежа тела на стројој равни;– Полуга.

<p>Термодинамика</p>	<p>– Обогаћивање знања о термодинамичким процесима.</p>	<p>– опише гасне законе; – дефинише појмове количина топлоте, унутрашња енергија, топлотни капацитет; – објашњава термодинамичке принципе – објасни принцип рада топлотних мотора.</p>	<p>– Бојл-Мариотов закон – Геј-Лисаков закон; – Шарлов; – Количина топлоте. – Унутрашња енергија; – Промена унутрашње енергије; – Топлотни капацитет;– Адијабатски процес; – I и II принцип термодинамике;– Коефицијент корисног дејства топлотне машине.</p>
<p>Чврста тела и течности</p>	<p>– Унапређивање знања о молекулској структури супстанције и разликама између чврстог и течног агрегатног стања.</p>	<p>– опише молекули и међумолекулске интеракције; – опише сва три агрегатна стања;– наведе разлике, особине и примере чврстих тела у кристалном и аморфном облику; – дефинише површински напон;– објасни капиларност и наведе примере.</p>	<p>– Молекули. Величина молекула. – Узајамно деловање молекула; – Чврста тела, кристали, еластичност чврстих тела; – Хуков закон; – Течности. Површински напон, капиларне појаве; – Особине течности. – Вискозност.</p>

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе

Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:

- теоријска настава (74 часа)

Место реализације наставе

- Настава се реализује у учионици или у одговарајућем кабинету

Препоруке за реализацију наставе – 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;
- Континуирано упућивати ученике на примену физике у будућем позиву и свакодневном животу кроз примере из техничке праксе.

Оцењивање

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

- праћење остварености исхода
- тестове знања

Оквирни број часова по темама

Кинематика	19
Динамика.....	20
Статика.....	8
Термодинамика.....	16
Чврста тела. Течности.....	11

КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА:

- Равномерно и неравномерно кретање; брзина и убрзање
- Њутнови закони, рад силе, снага, механичка енергија, укупна енергија у механици
- Равнотежа
- Принципи термодинамике, коефицијент корисног дејства
- Чврста тела и еластичност; течности и вискозност

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

- Основе електротехнике
- Технички материјали

Технички материјали

Недељни фонд часова: 2 + 0

Годишњи фонд часова: 74 + 0

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

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

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- Да ученици овладају основним знањима о структури супстанце ради бољег разумевања својстава техничких материјала;
- Стицање основних знања о техничким материјалима, њиховој грађи, својствима, врстама и могућностима практичне примене, ради оспособљавања ученика за даље усавршавање или специјализацију у пракси;
- Развијање логичког размишљања и расуђивања при сагледавању и решавању техничких проблема у пракси;
- Развијање одговорног односа према животној средини и употреба материјала који нису штетни за околину и живи свет у њој, укључујући и човека.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Структура и својства материјала	12
2.	Конструкциони материјали	24
3.	Електротехнички материјали	38

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

Назив модула: **Структура и својства материјала**Трајање модула: **12 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> • Оспособљавање ученика за разумевање својстава техничких материјала. 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни грађу супстанце; • објасни хемијску реактивност елемената; • објасни разлике између метала и неметала; • објасни настанак хемијских веза; • наведе својства материјала које су последица одређене врсте везе; • разликује агрегатна стања супстанце; • разликује кристале и флуиде; • дефинише и наведе основна својства техничких материјала; • објасни сврху познавања одређених величина материјала; • наведе стандардне методе испитивања. 	<ul style="list-style-type: none"> • Основни појмови о грађи супстанци; • Периодичност својстава елемената; • Хемијске везе и њихов утицај на својства материјала; • Агрегатна стања супстанце; • Својства материјала; • Основне физичке и механичке величине материјала; • Основни начини испитивања материјала. 	<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> <p>• теоријска настава (12 часова) Место реализације наставе • учионица</p> <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проширити раније стечена знања о структури супстанце (грађи атома, хемијским везама, агрегатним стањима), с посебним освртом на њен утицај на електрична, магнетна, механичка и друга својства материјала; • Указати на неопходност испитивања структуре и својстава материјала, да би се на основу тога могли добити и нови материјали бољих, унапред задатих својстава за одређену примену у пракси; • Користити стручну литературу, моделе, видео записе. <p>Оцењивање</p>

			Вредновање остварености исхода вршити кроз: <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања • активност на часу
--	--	--	---

Назив модула: **Конструкциони материјали**

Трајање модула: **24 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о основним карактеристикама конструкционих материјала и захтевима које они, зависно од примене, морају да испуне; • Оспособљавање ученика за разликовање конструкционих материјала, начинима њихове обраде, утицају спољашњих фактора на својства ових материјала, као и могућностима њихове практичне примене; • Оспособљавање ученика за логичко сагледавање и решавање техничког проблема у пракси. 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни задатак конструкционих материјала; • наведе различите врсте конструкционих материјала; • разликује различите врсте конструкционих материјала; • разјасни неопходност усаглашавања захтева у погледу функције и начина обраде материјала са својствима материјала, који нам стоје на располагању, при решавању практичног техничког проблема; • опише утицај економског фактора при избору материјала; • објасни утицај легирања, обраде и термичке обраде на својства материјала; • дефинише састав челика и ливеног гвожђа; • препозна разлике у саставу и својствима различитих врста челика и ливеног гвожђа; • препознаје разлике у означавању различитих врста челика и ливеног гвожђа; • дефинише састав алуминијума и његових легура; • наведе својства, означавање и примену алуминијума и његових легура; • наведе примере практичне примене алуминијума и његових легура; • објасни настанак (добивање) полимера; • препозна разлике у структури полимера; • наведе примере практичне примене полимера; • наводи и упоређује најчешће коришћене полимере у пракси; • објасни употребу лепкова за састављање сложених конструкција; • објасни настајање, својства и употребу гуме као конструкционог материјала. 	<ul style="list-style-type: none"> • Основни појмови; • Преглед конструкционих материјала; • Захтеви од конструкционих материјала; • Метали као конструкциони материјали; • Неметални конструкциони материјали. 	<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 (24 часа) <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • учионица <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Градиво излагати јасно и конкретно на једноставнијим примерима; • Користити шеме, моделе, видео записе, оригиналне делове; • Ученике упућивати на уочавање грубих разлика између појединих материјала, само опште карактеристике материјала и могућности њихове примене; • Ученике упутити да детаљније информације о материјалима и величинама које их описују потраже у литератури; • Скренути пажњу ученицима да при изучавању стручних предмета обратe пажњу на материјале који се у одређеним приликама користе, јер од квалитета материјала зависи и квалитет компоненти, елемената, склопова, уређаја. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања • активност на часу

Назив модула: **Електротехнички материјали**

Трајање модула: **38 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за примену електротехничких материјала. 	<p>Проводници</p> <ul style="list-style-type: none"> дефинише појам проводника; наведе и објасни који материјали могу бити проводници; објасни утицај појединих фактора на електричну проводност; разликује карактеристике најбољих проводника Cu, Al, Ag и Au; наводи примере практичне примене Cu, Al, Ag и Au; објасни примену метала и њихових легура који немају велику проводност (отпорни материјали); објасни које су специфичне примене проводника и који материјали се користе у те сврхе; објасни принцип преноса сигнала у оптичком влакну, начин изградње оптичког влакна и наведе материјале од којих се израђују. <p>Полупроводници</p> <ul style="list-style-type: none"> дефинише полупроводнике; разуме и објасни утицај примеса на настанак и начин провођења код полупроводника, као и утицај других фактора на проводност полупроводника; препозна и објасни разлике између проводника и полупроводника; опише које специфична својства полупроводника омогућују њихову широку примену у пракси; разликује својства и примену Si, Ge и Ga, As; наведе разлоге зашто се електроника данас заснива на силицијумској технологији. <p>Изолациони материјали и диелектрици</p> <ul style="list-style-type: none"> објасни који се материјали у електричном пољу понашају као изолациони материјали и диелектрици; наведе и објасни диелектрична својства које одређују квалитет и могућности практичне примене изолационих материјала и диелектрика; објасни диелектрична својства изолационих материјали у зависности од њихове примене у пракси; упореди карактеристике најчешће коришћених изолационих материјала и 	<ul style="list-style-type: none"> Подела електротехничких материјала; Проводници; Полупроводници; Изолациони материјали и диелектрици; Магнетни материјали. 	<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"> теоријска настава (38 часова) Место реализације наставе учионица Препоруке за реализацију наставе Ученике поступно уводити у садржај модула; Прво извршити поделу електротехничких материјала према величини специфичне електричне отпорности и према величини енергетског процепа; Нагласити да постоји велики број електротехничких материјала, врло различитих својстава. Зато указати само на опште карактеристике појединих група материјала, а детаљније изложити само карактеристике типичних представника појединих група материјала и оних материјала који се највише користе у пракси; Ученике упутити да детаљније информације о материјалима, као и бројне вредности појединих величина које описују својства материјала, потраже у литератури; При обради појединих поглавља модула следити принцип: увод – дефинисати материјал – опште карактеристике материјала – захтеви од материјала – преглед материјала – примери употребе материјала. <p>Оцењивање</p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода тестове знања активност на часу

	<p>наведе примере њихове примене;</p> <ul style="list-style-type: none"> • објасни диелектрична својства кондензаторских материјала; • упореди карактеристике најчешће коришћених кондензаторских материјала и наведе примере њихове примене; • наведе и објасни специфичне својства диелектрика, као и могућности практичне примене. <p>Магнетни материјали</p> <ul style="list-style-type: none"> • објасни које су својства најважнија за одређивање квалитета једног магнетног материјала; • наведе својства магнетних материјала о којима треба водити рачуна приликом избора за њихову практичну примену; • дефинише магнетно меке и магнетно тврде материјале и уочи разлике између њих; • препозна карактеристике најбољих магнетно меких материјала и наведе примере њихове практичне примене; • препозна карактеристике најбољих магнетно тврдих материјала и наведе примере њихове практичне примене. 		
--	---	--	--

КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА:

- Физичке и механичке величине материјала; начини испитивања материјала
 - Конструкциони материјали
 - Електротехнички материјали
 - Равнотежа
- КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА**
- Физика
 - Основе електротехнике

Техничко цртањеНедељни фонд часова: **0 + 1**Годишњи фонд часова: **0 + 37****1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ**

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
I		37			37

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- Овладавање потребним вештинама за коришћење прибора за техничко цртање при реализацији различитих техничких цртежа;
- Овладавање потребним вештинама за коришћење различитих програмских пакета у остваривању делова садржаја модула.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Основе техничког цртања	12
2.	Техничко цртање на рачунару	25

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛАНазив модула: **Основе техничког цртања**Трајање модула: **12 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> • Овладавање потребним вештинама за коришћење прибора за техничко цртање при реализацији различитих техничких цртежа. 	<ul style="list-style-type: none"> • користи прибор за техничко цртање; • користи различите врсте линија; • наведе врсте техничких цртежа, као и формате на којима се исти раде; • формира заглавље и саставницу; • изведе различите конструкције правилних полигона и кривих линија; • скицира раванске и просторне облике. 	<ul style="list-style-type: none"> • Основни појмови о техничким цртежима; • Конструкције и пројекције. 	<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 (12 часова) <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • учионица <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • При извођењу вежби одељење се дели у две групе; • Инсистирати на прецизности и уредности у раду; • Инсистирати на разноврсним примерима из подручја рада; • Инсистирати на логичком закључивању и критичком мишљењу; • Инсистирати на разноврсним примерима из подручја рада. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања • активност на часу • самосталан практичан рад • домаћи задатак

Назив модула: **Техничко цртање на рачунару**

Трајање модула: **25 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за коришћење програмских пакета за цртање различитих техничких цртежа и електричних шема. 	<ul style="list-style-type: none"> користи неки од програмских пакета при реализацији садржаја модула; нацрта различите врсте линија и друге геометријске облике; нацрта једноставније техничке цртеже и електричне шеме на различитим форматима; формира заглавље и саставницу; нацрта различите конструкције правилних полигона и кривих линија. 	<ul style="list-style-type: none"> Цртање основних геометријских облика; Конструкције и пројекције; Цртање електричних шема. 	<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 (25 часова) <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"> При извођењу вежби одељење се дели у две групе; Инсистирати на прецизности и уредности у раду; Инсистирати на разноврсним примерима из подручја рада; Не захтевати овладавање одређеним рачунарским програмом, него само коришћењем делова програма који омогућују реализацију вежби; За реализацију програмских садржаја који се односе на техничко цртање на рачунару користити неки од погодних програмских пакета (AutoCAD, Orcad, CorelDRAW,...); Урадити графички рад на крају модула. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода тестове знања активност на часу самосталан практичан рад домаћи задатак

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА

- Основе електротехнике
- Основе практичних вештина
- Рачунарство и информатика

КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА:

- Технички цртеж, конструкција, пројекција
- Електрична шема

Основе практичних вештинаНедељни фонд часова: **0 + 6**Годишњи фонд часова: **0 + 222****1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ**

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
I			222		222

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 као и техничко технолошку документацију;
- Оспособљавање ученика да правилно користе уређаје, алат, мерни алат и прибор;
- Оспособљавање ученика да врше машинске и ручне операције на материјалима, као што су: обележавање, резање, турпијање, бушење, урезивање и нарезивање навоја;
- Оспособљавање ученика да изводе радове у електротехничкој струци (припрема крајева проводника, израда кабловских снопића, монтажа и повезивање електротехничког прибора, мерења и испитивања);
- Развијање одговорности према роковима, квалитету и прецизности датог посла.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Основе практичних вештина у машинству	111
2.	Основе практичних вештина у електротехници	111

4. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛАНазив модула: **Основе практичних вештина у машинству**Трајање модула: **111 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И 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 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. 	<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: 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; • препозна изолациони материјал; • користи радионичке методе за утврђивање механичких и технолошких својстава материјала: користи стандарде, каталоге производа (лимова, профила, жица, лежаја). 	<ul style="list-style-type: none"> • Техничке карактеристике материјала (гвожђе, челик, бакар, алуминијум, бронза); • Изолациони материјали (пертинакс, крилит, гума, прешпан); • Радионичке методе за утврђивање механичких и технолошких својстава материјала (путем савијања, утискивања куглице, брушењем итд.); • Полупроизводи и производи који се користе у машинству (плоче, 	<ul style="list-style-type: none"> • Користити стручну литературу; • Користити стандарде, прописе и каталоге; • Користити узорке метала, легура и изолационог материјала; • Демонстрирати методе радионичког испитивања механичких и технолошких својстава материјала; • Препоручено време за реализацију ових садржаја: 10 часова.

		лимови, траке, профили, цеви, лежајеве, итд.).	
<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 (обележивач, лењири, шестари, универзално помично мерило, микрометар, дубиномер, чврста мерила – шаблони); Примена и одржавање алата (бушилице, тестере, турпије, урезнице, нарезнице, чекићи, кључеви итд.); Хигијена рада; 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: 21 час.
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за организовање рада и рационално коришћење енергије и материјала; Оспособљавање ученика за извођење машинских операција. 	<ul style="list-style-type: none"> користи техничко технолошко упутство; обележи предмет рада; изведе машинске операције. 	<ul style="list-style-type: none"> Читање техничко технолошке документације; Обележавање материјала; Технолошки поступак при обради материјала: сечењем, турпијањем, бушењем, урезивањем и нарезивањем навоја; 	<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 пражина при обради материјала; Објаснити како се остварује организација радног места и значај хигијене рада; Препоручено време за реализацију ових садржаја: 62 часа.
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика тврдо и меко лемљење. 	<ul style="list-style-type: none"> одабере опрему и материјал; изведе припрему за тврдо лемљење; изврши тврдо лемљење; изврши меко лемљење. 	<ul style="list-style-type: none"> Тврдо и меко лемљење. 	<ul style="list-style-type: none"> Користити стручну литературу; Демонстрира методе заваривања, тврдог и меког лемљења; Препоручено време за реализацију ових садржаја: 12 часова. <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 (укупно 111 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> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода праћење практичног рада активност на часу тест практичних вештина

Назив модула: **Основе практичних вештина у електротехници**

Трајање модула: **111 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И 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 енергије; користи заштитну опрему; пружи прву помоћ унесрећеном од удара електричне енергије. 	<ul style="list-style-type: none"> Утицај електричне енергије на човека; Мере заштите на раду; Пружање прве помоћи. 	<ul style="list-style-type: none"> Демонстрирати рад заштитне струјне склопке; Демонстрирати пружање прве помоћи; Препоручено време за реализацију ових садржаја: 6 часова.
<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 елемената 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 електро инсталација; Већи део времена посветити симболима и шемама у аутомобилу; Препоручено време за реализацију ових садржаја: 6 часова.
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за коришћење радионичког 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 уређаја и алата; Демонстрирати начин одржавања уређаја и алата; Посветити више времена рада са алатом који се користи у аутоелектрици; Препоручено време за реализацију ових садржаја: 6 часова.
<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 аутокаблове, оптичке каблове, електроинсталационе и телекомуникационе каблове и динамо жице; отвори кабл, правилно скине плашт и изолацију проводника; настави (повеже) и изолиује наставак; направи окце у зависности од завртња; залемити крајеве и поставља кабл папучице и фастоне; скине изолацију, настави и изолиује динамо жицу. 	<ul style="list-style-type: none"> Аутокаблови; Оптички каблови; Електроинсталациони проводници; Телекомуникациони проводници; Динамо жице. 	<ul style="list-style-type: none"> Користити каталоге произвођача каблова и динамо жица; Користити каблове и динамо жице; Демонстрирати отварање каблова, припрему крајева и настављање; Демонстрирати шемирање проводника и израду снопића; Интензивније радити са аутокабловима Препоручено време за реализацију ових садржаја: 24 часа.
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за повезивање прибора који се користи у електро, телекомуникационим и ауто инсталацијама. 	<ul style="list-style-type: none"> повеже помоћу аутокабла основни ауто прибор; повеже помоћу проводника основни електро-инсталациони прибор; повеже помоћу проводника телекомуникациони прибор. 	<ul style="list-style-type: none"> Ауто прибор (осигурачи, прекидачи, утикачи, сијалична грла); Електроинсталациони прибор (осигурачи, прекидачи, утичнице, сијалична грла); Телекомуникациони прибор (реглете, телефонске прикључнице, телефонски утикачи). 	<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: 36 часова.

<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за рад са инструментом. 	<ul style="list-style-type: none"> подеси инструмент (једносмерна, наизменична струја); одабере подручје и одреди константу инструмента; измери основне електричне величине: напон, струју и опор. 	<ul style="list-style-type: none"> Универзални инструмент. 	<ul style="list-style-type: none"> Демонстрирати рад са инструментом; Препоручено време за реализацију ових садржаја: 24 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 (акумулатор, пуњач акумулатора); 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: 3 часа.
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за испитивање и уградњу пасивних елемената. 	<ul style="list-style-type: none"> одабере на основу ознака отпорнике и кондензаторе; испита исправност елемената; замени и угради пасивне елементе у одговарајуће струјно коло. 	<ul style="list-style-type: none"> Отпорници; Кондезантори. 	<ul style="list-style-type: none"> Користити каталоге произвођача; Демонстрирати проверу исправности пасивних елемената; Демонстрирати уградњу и повезивање елемената у струјно коло; Препоручено време за реализацију ових садржаја: 6 часова. <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 (111 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> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода праћење практичног рада активност на часу тест практичних вештина

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА

- Основе електротехнике
- Технички материјали
- Техничко цртање

КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА:

- Радионичке методе за утврђивање механичких и технолошких својстава материјала
- Полупроизводи и производи који се користе у машинству
- Радиониچارски алат и алат за мерење
- Технолошки поступак при обради материјала
- Тврдо и меко лемљење
- Символи и ознаке у електротехници
- Проводници, врсте и употреба
- Електроинсталациони и телекомуникациони прибор

Основе електротехнике

Недељни фонд часова: 3 + 1

Годишњи фонд часова: 111 + 37

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
I	111	37			148

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 практичну проверу појава и закона из области електротехнике.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА Разред: први

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Електростатика	30
2.	Једносмерне струје	80
3.	Електромагнетизам	38

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

Назив модула: **Електростатика**

Трајање модула: **21 + 9 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> • Упознавање ученика са основама грађе материје и основним величинама као што су електрицитет, електрично поље, потенцијал, кондензатори и сл. 	<ul style="list-style-type: none"> • познаје, прерачунава и употребљава јединице; • дефинише основна и електрична својства материје, као и појам електрицитета; • објасни количину електрицитета, наелектрисано тело, начин деловања и јединице; • објасни и графички прикаже вектор поља у некој тачки поља; • објасни Кулонов закон и израчуна силу између два наелектрисана тела; • објасни појам потенцијала и напона; • објасни поларизацију и пробој диелектрика; • објасни појам капацитивности; • израчуна капацитивност плочастог кондензатора; • израчуна еквивалентну капацитивност паралелне, редне и мешовите везе кондензатора. 	<p>ТЕОРИЈА</p> <ul style="list-style-type: none"> • Појам јединица. • Међународни систем јединица; • Структура материје. Основни појмови о електрицитету и електричним својствима материје; • Проводници, полупроводници и изолатори; • Појам наелектрисаног тела. Количина електрицитета, дефиниција и јединице; • Појам електричног поља. Графичко приказивање електричног поља. Хомогено електрично поље. Вектор електричног поља. Силе у електричном пољу; • Кулонов закон. Електростатичка индукција; • Поларизација диелектрика. Електрични потенцијал и електрични напон; • Диелектрична чврстоћа. Материјали за диелектрике; • Појам капацитивности. Капацитивност плочастог кондензатора. Паралелно, редно и мешовито везивање кондензатора. 	<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 (21 час) • вежбе (9 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације вежби.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учионица и лабораторија <p>Препоруке за реализацију наставе 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 кондензаторе урадити велик број простих задатака.</p> <p>Оцењивање 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 ученика за практичну проверу појава и закона у основама електротехнике. 	<ul style="list-style-type: none"> демонстрира понашање наелектрисаних тела; демонстрира пуњење и пражњење кондензатора; израчуна и измери еквивалентну капацитивност веза кондензатора. 	ВЕЖБЕ <ul style="list-style-type: none"> Наелектрисано тело; Кондензатори, пуњење и пражњење кондензатора; Везе кондензатора. 	<ul style="list-style-type: none"> Вежбе организовати тако да се одељење дели на две групе; По могућности, у једном термину радити једну вежбу, а највише три вежбе 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. <p>Почетак вежби се може одложити неко време док се не пређе потребно градиво.</p>

Назив модула: **Једносмерне струје**

Трајање модула: **60 + 20 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за решавање простих и сложених електричних кола различитим методама. 	<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 протиче струја; објасни елементе електричног кола; објасни електромоторну силу генератора; објасни принцип рада и главна својства електрохемијских генератора; објасни и израчуна електричну отпорност; наведе врсте отпорника; објасни електричну проводност; примењује Омов закон; дефинише Први и Други Кирхофов закон; дефинише и објасни Џулов закон; израчуна снагу и рад помоћу Џуловог закона; објасни мерење струје, напона, снаге и рада; решава проста кола с једним генератором и једним пријемником; израчунава снагу генератора и снагу пријемника; објасни режиме рада генератора; решава различите везе генератора; израчунава еквивалентну отпорност различитих веза отпорника; 	ТЕОРИЈА <ul style="list-style-type: none"> Појам једносмерне струје. Јачина електричне струје. Густина струје; Појам електричног кола. Елементи електричног кола; Електромоторна сила генератора. Електрохемијски генератори; Електрична отпорност. Отпорност проводника. Зависност отпорности од температуре. Електрична проводност. <p>Материјали за отпорнике. Врсте отпорника;</p> <ul style="list-style-type: none"> Омов закон. Референтни смер струје и напона; Први Кирхофов закон; Електричне силе у колу. Други Кирхофов закон; Џулов закон. Електрични рад и електрична снага; Мерење струје и напона. Везивање амперметра и волтметра; Решавање простог кола са једним генератором и једним пријемником. Одређивање напона на крајевима реалног генератора. Снага генератора и снага пријемника. Режим празног хода и кратког споја. Редно и паралелно везивање генератора; Редно, паралелно и мешовито везивање отпорника; Уопштен Омов закон; Сложено електрично коло. Други Кирхофов закон за сложено коло. Решавање сложених кола помоћу првог и другог Кирхофовог закона. 	<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 (60 часова) вежбе (20 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације вежби.</p> <p>Место реализације наставе • Учионица и лабораторија</p> <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> На почетку овог модула објаснити објаснити физичку суштину струје, физички и технички смер, позитивну и негативну струју итд. 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 неподесна за директну употребу (на пример потенцијална енергија воде) претвара у електричну, затим преноси до потрошача и ту се претвара у енергију погодну за коришћење (на пример у светлосну); Уз стандардне вредности за специфичну отпорност дати и вредности са површином пресека проводника изражену у mm²;

	<ul style="list-style-type: none"> • решава кола помоћу уопштеног Омовог закона; • решава сложена кола помоћу Првог и Другог Крихофовог закона. објасни мерење струје, напона, снаге и рада; • решава проста кола с једним генератором и једним пријемником; • израчунава снагу генератора и снагу пријемника; • објасни режиме рада генератора; • решава различите везе генератора; • израчунава еквивалентну отпорност различитих веза отпорника; • решава кола помоћу уопштеног Омовог закона; решава сложена кола помоћу Првог и Другог Крихофовог закона. 		<ul style="list-style-type: none"> • Код генератора обрадити и практични начин мерења њихове унутрашње отпорности; • Уз електричне силе у колу увек дати њихов смер у односу на смер струје; у овом случају дати и смер напона на отпорнику; • Други Кирхофов закон дати као општи закон равнотеже сила и применити га на електрично коло или контуру; • Приликом обраде овог модула урадити велики број простих задатака. За сложено коло показати на примеру како се решава али од ученика тражити само да напишу потребне једначине за његово решавање; <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"> • Практично проверавање појава и закона у основама електротехнике. 	<ul style="list-style-type: none"> • покаже дејства електричне струје; • измери напон и струју у колу; • провери Омов закон; • провери Први Кирхофов закон; • провери Други Кирхофов закон; • измери електромоторну силу, напон на оптерећеном генератору и унутрашњу отпорност генератора; израчуна и измери еквивалентну отпорност веза отпорника. 	<p>ВЕЖБЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дејства електричне струје; • Електрично коло; • Мерење напона и струје; • Зависност отпорности од димензија и температуре; • Омов закон; • Први Кирхофов закон; • Други Кирхофов закон; • Мерења на генераторима; • Везе отпорника. 	<ul style="list-style-type: none"> • Вежбе организовати тако да се одељење дели на две групе; • 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. <p>Почетак вежби се може одложити неко време док се не пређе потребно градиво.</p>

Назив модула: **Електромагнетизам**

Трајање модула: **30 + 8 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> • Упознавање ученика са електромагнетним појмовима и величинама као и принципом рада електромотора, генератора, итд. 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни појам магнета, магнетног поља; • графички представи магнетно поље; • израчуна јачину магнетног поља око правог проводника кроз који протиче струја; • објасни магнетна својства материје; • наведе поделу магнетних и феромагнетних материјала; • објасни магнећење феромагнетних материјала и магнетни хистерезис; 	<p>ТЕОРИЈА</p> <ul style="list-style-type: none"> • Појам магнетног поља. • Графичко представљање магнетног поља. • Магнетна својства материје; • Магнетна индукција. • Магнетна пропустљивост. Флукс вектора магнетне индукције; • Магнећење феромагнетних материјала. • Магнетни хистерезис; • Магнетно поље струје у правом проводнику. 	<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 (30 часова) • вежбе (8 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације вежби.</p> <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"> • објасни и израчуна магнетну индукцију од струје у правом проводнику, одреди њен смер; • објасни магнетну индукцију у навојку и навоју и одреди њен смер; • објасни магнетно коло и Кап-Хопкинсов закон, израчуна величине везане за магнетно коло; • објасни и израчуна електромагнетну и електродинамичку силу, одреди њихов смер; • објасни примену електромагнетне и електродинамичке силе код електромотора; • објасни Ленцов закон и његову примену код правог проводника, навојка и навоја у магнетном пољу; • одреди смер индуковане електромоторне силе; • објасни принцип рада генератора; • објасни контраелектромоторну силу мотора; • објасни вртложне струје; објасни самоиндукцију и израчуна индуктивност навоја; <ul style="list-style-type: none"> • објасни узајамну индукцију; • решава просте задатке. 	<p>Магнетно поље струје у навојку и навоју;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Магнетомоторна сила. • Магнетна отпорност; • Појам магнетног кола. • Кап-Хопкинсов закон; • Електромагнетна сила. Електродинамичка сила. Навојак и навој у магнетном пољу; • Принцип рада електромотора једносмерне струје; • Електромагнетна индукција. Ленцов закон; • Индукована електромоторна сила у правом проводнику, навојку и навоју; • Принцип рада генератора једносмерне струје; • Сопствено магнетно поље. • Сопствени флукс; • Коефицијент самоиндукције (индуктивност); • Енергија калема. • Електромоторна сила самоиндукције; • Међусобна индукција. • Електромоторна сила међусобне индукције; <ul style="list-style-type: none"> • Вртложне струје. 	<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; • Уз индуковану електромоторну силу дати и смер механичке силе која потиче од индуковане струје, а уз електромагнетну силу објаснити индуковану електромоторну силу која се у електромотору назива контра електромоторна сила; • Принцип рада електромотора и генератора једносмерне струје обрадити на реалним примерима са више од два сегмента. Међусобну индукцију и вртложне струје обрадити првенствено описно. <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 <p>самостални практични рад</p> <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 <p>самостални практични рад</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Практично проверавање појава и закона у основама електротехнике. 	<ul style="list-style-type: none"> • покаже међусобно понашање магнета, магнета и меког гвозђа, као и електромагнета; • измери индуктивност калема, уочи промену индуктивности са променом броја навоја, димензија и језгра; покаже примере самоиндукције и објасни примере из праксе. 	<p>ВЕЖБЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Магнети и електромагнети; • Калемови; • Самоиндукција. 	<ul style="list-style-type: none"> • Вежбе организовати тако да се одељење дели на две групе; • По могућности, у једном термину радити једну вежбу, а највише три вежбе 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. <p>Почетак вежби се може одложити неко време док се не пређе потребно градиво.</p>

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА/МОДУЛИМА

- Математика
- Физика
- Електрична мерења и електроника

КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА:

- Параметри наизменичних величина
- Струја, напон, рад, потенцијал. Снага
- Омов закон; Кирхофови закони, Џулов закон
- Електрично коло, електрични извор, потрошач
- Трансформатори

Електротермички уређаји

Недељни фонд часова: 1

Годишњи фонд часова: 37

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	
I	37				37

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- Стицање основних знања из области електротермије;
- Упознавање начина преноса топлоте;
- Овладавање поступцима мерења и регулације температуре;
- Упознавање са материјалима за конструкцију електротермичких уређаја;
- Упознавање са принципима рада појединих елемената електротермичких уређаја;
- Овладавање начинима испитивања уређаја уз коришћење техничке документације;
- Овладавање вештинама за самостално одржавање и поправке електротермичких уређаја;
- Стицање знања о електротермичким апаратима и уређајима неопходним за сервисирање и одржавање;
- Стицање навика за самостално праћење стручне литературе, каталога и електричних шема;
- Развијање логичког размишљања и расуђивања при сагледавању и решавању техничког проблема у пракси;
- Подстицање свесности о животној средини и неопходности употребе само оних материјала који нису штетни за околину и живи свет у њој, укључујући и човека.

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА
Развој електротермије	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања о електротермији; 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише појам електротермије • објасни разлоге за брзи развој електротермије, • објасни Џулов оглед о претварању електричне енергије у топлотну • разликује електричне пећи од апарата 	<ul style="list-style-type: none"> • Електротермија и развој електротермије • Џулов закон • Подела електротермичких уређаја (пећи и апарати)
Појам и дефиниција температуре, температурне скале и јединице	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о температури, температурним скалама и јединицама 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише температуру • наведе температурне скале • нумерише тачку мржњења и тачку кључања воде • дефинише термометар • наводи поделу термометра • дефинише појам пирометрија • наводи поделу и дефинише рад пирометра • дефинише регулацију температуре термостатом 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам и дефиниција температуре, температурне скале и јединице • Класификација метода и уређаја за мерење температуре • Регулација температуре термостатом
Пренос топлоте	<ul style="list-style-type: none"> • Упознавање ученика са основним облицима преноса топлоте 	<ul style="list-style-type: none"> • наведе шта је топлота • наведе разлоге који доводе до преноса топлоте • објасни појам термичка равнотежа • наведе начине преноса топлоте • дефинише појам црног тела • објасни пренос топлоте провођењем (кондукцијом) • објасни пренос топлоте струјањем (конвекцијом) • објасни пренос топлоте зрачењем (радијацијом) 	<ul style="list-style-type: none"> • Пренос топлоте • Пренос топлоте провођењем (кондукцијом) • Пренос топлоте струјањем (конвекцијом) • Пренос топлоте зрачењем (радијацијом)
Материјали за израду система за електрично загревање	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о различитим материјалима за израду електротермичких уређаја и 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише материјале потребне за израду уређаја за електрично загревање • наведе карактеристична својства материјала за електрично загревање • наведе карактеристична својства осталих материјала (уља, вода, природне смоле, пакови, дрво) 	<ul style="list-style-type: none"> • Уопште о материјалима • Карактеристична својства материјала • Електропроводни и електроотпорни материјали

	електричних грејача		<ul style="list-style-type: none"> • Електроизолациони материјали • Топотноизолациони материјали • Конструкциони материјали • Остали материјали: уља, вода, природне смоле, лакови, дрво,...
Грејна тела – особине и примена	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о грејним телима и начину повезивања 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише појам грејног тела • дефинише елементе грејног тела • дефинише карактеристике материјале за израду грејача • наведе облике арматуре за израду грејног тела • наведе начине везивања електричних грејача 	<ul style="list-style-type: none"> • Грејна тела • Материјали за израду грејног тела • Особине и примена грејног тела • Везивање електричних грејача у грејном телу
Електрични грејачи	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о материјалима за израду грејача 	<ul style="list-style-type: none"> • наведе материјали од којих се производе електрични грејачи • дефинише материјале велике отпорности • дефинише електронепроводне материјале • дефинише материјале за израду контаката • дефинише врсте, начине постављања и облике електричних грејача • врши прорачун електричних грејача (грејне спирале) 	<ul style="list-style-type: none"> • Материјали за израду грејача • Метали и легуре велике отпорности • Електронепроводни материјали • Материјали за израду контаката електротермичких уређаја • Врсте, начин израде и место примене електричних грејача • Конструкциони облици и начин постављања грејача • Прорачун електричних грејача (грејне спирале)
Регулација снаге грејача	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о начину регулације снаге грејача код електротермичких уређаја 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише циљ регулације топлоте • наводи системе регулације грејних тела прекидачима • дефинише регулацију снаге стакло-керамичке грејне плоче 	<ul style="list-style-type: none"> • Регулација снаге грејног тела • Регулација снаге прекидачем • Електричне шеме прекидача за повезивање с грејном плочом • Стакло-керамичке грејне плоче • Промена снаге и температуре на грејној плочи са термичким прекидачем
Кварови на термичким прекидачима, термостатима, електричним грејачима и њихово отклањање	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о кваровима и начину отклањања кварова код електротермичких уређаја 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише и систематизује кварове код електротермичких уређаја • наводи узроке прегоривања грејних елемената • дефинише монофазни и трофазни прикључак електротермичких уређаја • дефинише инструменте за испитивање електротермичких уређаја • опише поступак испитивања исправности прекидача, термостата, грејача 	<ul style="list-style-type: none"> • Кварови на термичким прекидачима, термостатима, електричним грејачима и њихово отклањање • Инструменти за испитивање електротермичких уређаја • Испитивање исправности термичких прекидача, термостата и електричних грејача у електричним уређајима

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

- На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.

Облици наставе

Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:

- теоријска настава (**37 часа**)

Место реализације наставе

- Теоријска настава се реализује у учионици или одговарајућем кабинету за енергетске предмете (електротермичке уређаје, електричне машине, расхладне уређаје, мреже и постројења) у којима постоје очигледна средства која се могу применити при обради одговарајућих тема.

Препоруке за реализацију наставе

- користити сва доступна наставна средства

- користити мултимедијалне презентације
- упућивати ученике да користе интернет и стручну литературу
- подстицати ученике да створе наклоност ка области електротермичких и расхладних уређаја и техници
- мотивисати ученике да самостално решавају проблеме појединих блокова (микросистема) и кроз везе између њих направити основу за појединачне предмете који ће обрађивати у каснијим годинама
- континуирано упућивати ученике на људске потребе у будућем позиву и свакодневном животу кроз примере из праксе

Оцењивање

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

- праћење остварености исхода
- тестове знања

Оквирни број часова по темама

- Развој електротермије **(3) часа**
- Појам и дефиниција температуре температурне скале и јединице **(4) часа**
- Пренос топлоте **(4) часа**
- Материјали за израду система за електрично загревање **(6) часова**
- Грејна тела – особине и примена **(6) часова**
- Електрични грејачи **(4) часа**
- Регулација снаге грејача **(3) часа**
- Кварови на термичким прекидачима, термостатима електричним грејачима и њихово отклањање **(7) часова**

Дозвољено одступање од програма је 20% али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА/МОДУЛИМА

- Технички материјали
- Техничко цртање
- Основе електротехнике
- Физика
- Основе практичних вештина
- Електрична мерења и електроника
- Електричне инсталације
- Расхладни уређаји
- Сервисирање термичких и расхладних уређаја

КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА:

- Електротермија, електротермички уређаји
- Регулација температуре
- Пренос топлоте
- Грејна тела, грејачи
- Електрични решо
- Електрична пегла,
- Електрична грејалица
- Електрична пумпа
- Бојлер
- Микроталасна пећница
- Електрични апарат за сушење косе
- Вентилатор, усисивач
- Електрични миксер
- Електрична сецкалица и блендер
- Електрични млин за кафу
- Електрични пекач
- Машина за прање веша
- Машина за сушење веша
- Машина за прање посуђа
- Електрични шпорет