

СТАНДАРД КВАЛИФИКАЦИЈЕ

1. Назив квалификације: Сервисер термичких и расхладних уређаја

2. Сектор – подручје рада: Електротехника

3. Ниво квалификације: III

4. Начин стицања квалификације:

Квалификација се стиче након успешног завршеног процеса средњег стручног образовања

5. Трајање:

Програм средњег стручног образовања за стицање квалификације траје три године

6. Начин провере:

Достигнутост исхода програма средњег стручног образовања се проверава на завршном испиту који спроводи средња школа

7. Заснованост квалификације:

Квалификација се заснива на опису рада, циљевима и исходима стручног образовања

7.1. Опис рада

Дужности – стручне компетенције:

- Спровођење заштитних и еколошких мера у процесу рада
- Комуникација и организација рада на радном месту (у сервису или на терену)
- Поправљање кућних уређаја и апарата
- Монтирање уређаја у домаћинству

Дужности – стручне компетенције	Задачи – јединице компетенција
Спровођење заштитних и еколошких мера у процесу рада	– одржавање личне хигијене; – одржавање хигијене прибора, алата, опреме и простора на радном месту; – примена важећих стандарда у свим фазама рада; – коришћење заштитних средстава и опреме у раду; – сортирање и одлагање отпада на еколошки прихватљив начин.
Комуникација и организација рада на радном месту (у сервису или на терену)	– примање захтева клијента за поправку / монтажу; – давање информација клијентима; – попуњавање радног налога; – требовање прибора и алата из магацина; – требовање материјала и резервних делова из магацина; – вођење евиденције утрошеног материјала и резервних делова; – попуњавање рачуна и гаранција; – израда основних калкулација за различите услуге; – коришћење ИКТ алата; – демонстрација употребе уређаја;
Поправљање кућних уређаја и апарата	– припремање радног места у сервису и на терену; – утврђивање врсте и локације кvara на основу мерења и сервисне документације произвођача; – обављање ситних поправки; – замена неисправног дела (склоп, модул); – повезивање замењеног дела са уређајем у целину; – замена флуида за хлађење код расхладних уређаја; – провера функционалности уређаја;
Монтирање уређаја у домаћинству	– припремање простора за уградњу – повезивање уређаја и пуштање у рад – провера функционалности уређаја – повезивање уређаја са одговарајућом инсталацијом (електрична мрежа, водовод, канализација) према стандардима.

7.1.1. Екстремни услови под којима се обављају дужности:

- рад на висини при монтажи расхладних уређаја и система.

7.1.2. Изложеност ризицима при обављању дужности:

- ризик од механичких повреда
- ризик од струјног удара
- ризик од опекотина
- ризик од излагања узроцима стреса
- ризик од пада са висине
- ризик од саобраћајног удеса (рад на терену).

7.2. Циљеви стручног образовања

Циљ стручног образовања за квалификацију **Сервисер термичких и расхладних уређаја** је оспособљавање ученика за спровођење заштитних и еколошких мера у процесу рада, комуникација и организацију рада на радном месту; монтажу уређаја у домаћинству и поправку кућних уређаја и апарата (у сервису или на терену):

- машине за прање и сушење веша,
- машине за прање судова,
- апарати за кување (шпорети, грејне плоче, рерне и решои),
- микроталасне пећнице,
- аспиратори,
- усисивачи,
- вентилатори и клима уређаји,
- бојлери,
- топлотне пумпе,
- грејна тела (радијатори, кварцне пећи, термоакумулационе пећи),
- расхладни уређаји (фрижидери, замрзивачи, расхладне витрине),
- мали кућни апарати (миксери, фенови, пегле, блендери, сецкалице...).

Неопходност сталног прилагођавања променљивим захтевима тржишта рада, потребе континуираног образовања, стручног усавршавања, развој каријере, унапређивања запошљивости, усмерава да лица буду оспособљавана за:

- примену теоријских знања у практичном контексту;
- примену безбедносних и здравствених мера у процесу рада;
- примену мера заштите животне средине у процесу рада;
- употребу информатичке технологије у: прикупљању, организовању и коришћењу информација у раду и свакодневном животу;
- преузимање одговорности за властито континуирано учење и напредовање у послу и каријери;
- препознавање пословних могућности у радној средини и ширем социјалном окружењу.

7.3. Исходи стручног образовања

Стручне компетенције	Знања	Вештине	Способности и ставови
	По завршеном програму образовања, лице ће бити у стању да:		
Спровођење заштитних и еколошких мера у процесу рада	– разуме важност хигијене у свом послу; – објасни начине одржавања личне хигијене; – објасни принципе одржавања хигијене прибора, алата и простора на радном месту; – наведе стандарде који се примењују на радном месту; – објасни значај примене прописа из области безбедности и заштите здравља на раду, противпожарне заштите и из области заштите животне средине; – разликује врсте отпада који се појављују при раду; – разликује начине одлагања отпада према врсти.; – наведе стандарде рада са расхладним флуидима.	– одржава прибор, алате, опрему; – одржава уредним место рада у сервису и/или домаћинству; – одржава личну хигијену; – користи заштитна средства и опрему у раду; – сортира и одлаже отпад; – поштује прописане стандарде и процедуре.	– савесно, одговорно, уредно и прецизно обавља поверене послове; – ефикасно планира и организује време; – испољи позитиван однос према значају спровођења прописа и важећих стандарда у раду; – испољи позитиван однос према функционалности и техничкој исправности уређаја и алата које користи при обављању посла; – испољи љубазност, комуникативност, предузимљивост, флексибилност у односу према сарадницима; – поштује принципе тимског рада; – се прилагођава у односу на промене у радном процесу; – решава проблеме у раду; – одреди приоритете;
Комуникација и организација рада на радном месту (у сервису или на терену)	– објасни принципе успешне комуникације са клијентима; – наведе принципе радне етике и рада у тиму; – објасни основна начела организације рада у сервису; – објасни организацију посла на основу захтева клијента; – упореди организацију посла у сервису и на терену; – наведе врсте и структуру трошкова; – објасни основне принципе предузетништва; – наведе врсте документације која се води у сервису.	– комуницира са сарадницима и клијентима; – користи електронске сервисе за комуникацију са клијентима и сарадницима; – планира требовања према радним налозима; – изради основне калкулације за различите услуге; – попуњава радни налог, рачун гаранцију; – демонстрира рад уређаја.	– буде спреман на даље учење и усавршавање; – испољи позитиван однос према професионално-етичким нормама и вредностима.
Поправљање кућних уређаја и апарата	– категорише термичке и расхладне уређаје у домаћинству – класификује расхладне флуиде – разликује типове малих кућних апарата – разликује алате, прибор и мерне инструменте – наведе елементе техничке документације – опише принцип рада појединачних апарата/уређаја – направи преглед кварова по врстама – образложи поступак мерења и тестирања у циљу детекције квара – опише поступке спајања материјала и делова уређаја/апарата (лемљење, заваривање, лепљење, механичко спајање) – налази најбоље решење за отклањање квара на појединачним уређајима и апаратима – објасни процес провере функционалности уређаја (редослед поступка и мерења) – наведе посебне стандарде рада са расхладним флуидима	– тумачи техничку документацију – одабере алат, прибор и мерне инструменте – припреми радни простор – обезбеди доступност месту квара – подеси параметре мерног инструмента – анализира измерене величине – детектује квар – замени неисправни део уређаја/апарата – споји замењен део у целину (лемљењем, заваривањем, лепљењем, механичким спајањем) – испушта флуид у одговарајућу боцу – вакумира систем и додаје расхладни флуид – тестира функционалност поправљеног уређаја/апарата	
Монтирање уређаја у домаћинству	– разликује прикључке за повезивање уређаја – наведе стандарде простора за постављање појединачних уређаја – класификује инсталације – објасни редослед операција при укључивању уређаја	– тумачи техничку документацију за монтажу уређаја/апарата – одреди место монтаже уређаја – припреми место монтирања – провери (мерењем и тестирањем) исправност прикључака – монтира прикључне каблове, црева, цев и остале елементе – тестира исправност уређаја	

ПЛАН НАСТАВЕ И УЧЕЊА
за образовни профил Сервисер термичких и расхладних уређаја

		I РАЗРЕД							II РАЗРЕД							III РАЗРЕД							УКУПНО				
		недељно			годишње				недељно			годишње				недељно			годишње				годишње				
		Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б	Σ
A2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ		8	2	6	296	74	222	0	9	1	12	315	35	420	60	4	1	18	124	31	558	90	735	140	1200	150	2225
11.	Физика	2			74																		74				74
12.	Технички материјали	2			74																		74				74
13.	Техничко цртање		1			37																		37			37
14.	Основе практичних вештина			6			222																		222		222
15.	Основе електротехнике	3	1		111	37			2			70											181	37			218
16.	Електрична мерења и електроника								2	1		70	35										70	35			105
17.	Електричне инсталације								2			70											70				70
18.	Електротермички уређаји и апарати у домаћинству	1			37				2			70				1			31				138				138
19.	Расхладни уређаји								1			35				3			93				128				128
20.	Пословање у сервисима																2			62				62			62
21.	Сервисирање термичких и расхладних уређаја										12			420	60			12			372	36			792	96	910
22.	Сервисирање клима уређаја																	4			124	24			124	24	126
23.	Предузетништво																1			31		30		31		30	61
Б: ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ									1			35				1			31				66				66
1	Изборни предмети**								1			35				1			31				66				66
Укупно A2+Б		8	2	6	296	74	222	0	9	1	12	315	35	420	60	4	3	16	124	93	496	90	735	202	1138	150	2225
Укупно A2+Б		16			592				22 (23**)			830 (865**)				23 (24**)			803 (834**)				2225 (2291**)				

Напомена: ** Број часова за ученике који за изборни предмет одаберу предмет са листе стручних предмета

Б. Листа изборних предмета према програму образовног профила

Ред. бр.	Листа изборних предмета	РАЗРЕД		
		I	II	III
Стручни предмети				
1.	Обновљиви извори енергије		1	
2.	Енергетска електроника			1
3.	Електричне машине			1

Остали облици образовно-васпитног рада током школске године

	I РАЗРЕД часова	II РАЗРЕД часова	III РАЗРЕД часова	УКУПНО часова
Час одељењског старешине	74	70	62	206
Додатни рад*	до 30	до 30	до 30	до 90
Допунски рад*	до 30	до 30	до 30	до 90
Припремни рад*	до 30	до 30	до 30	до 90

* Ако се укаже потреба за овим облицима рада

Факултативни облици образовно-васпитног рада током школске године

	I РАЗРЕД	II РАЗРЕД	III РАЗРЕД
Екскурзија	до 3 дана	до 5 дана	до 5 наставних дана
Језик другог народа или националне мањине са елементима националне културе	2 часа недељно		
Трећи страни језик	2 часа недељно		
Други предмети*	1–2 часа недељно		
Стваралачке и слободне активности ученика (хор, секција и друго)	30–60 часова годишње		
Друштвене активности (ученички парламент, ученичке задруге)	15–30 часова годишње		
Културна и јавна делатност школе	2 радна дана		

* Поред наведених предмета, школа може да организује, у складу са одређењима ученика, факултативну наставу из предмета који су утврђени наставним плановима других образовних профила истог или другог подручја рада, наставним плановима гимназије или по програмима који су претходно донети.

Остваривање школског програма по недељама

	I РАЗРЕД	II РАЗРЕД	III РАЗРЕД
Разредно часовна настава	37	35	31
Менторски рад (настава у блоку, пракса)		2	3
Обавезне ваннаставне активности	2	2	2
Завршни испит			3
Укупно радних недеља	39	39	39

Подела одељења у групе

разред	предмет/модул	годишњи фонд часова			број ученика у групи – до
		вежбе	практична настава	настава у блоку	
I	Техничко цртање	37			15
	Основе електротехнике	37			15
	Основе практичних вештина		222		15
II	Електрична мерења и електроника	35			15
	Сервисирање термичких и расхладних уређаја		420	60	15
III	Предузетништво	31		30	15
	Сервисирање термичких и расхладних уређаја		372	48	10
	Сервисирање клима уређаја		124	22	10

A2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ

Назив предмета:	ФИЗИКА
Годишњи фонд часова:	74
Разред:	први
Циљеви предмета:	– 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	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Кинематика	– 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.	– 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.	– 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.	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;
Динамика	– Развијање свести о примени физичких закона у техници; – Стицање основних знања из динамике и разумевање динамичких процеса и величина.	– 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 транслацији и ротацији; – разликује типове судара; – наведе примере примене физичких закона у техници.	– 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.	– 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
Статика	– Стицање основних знања о статистици и равнотежи.	– опише принцип рада и примену простих машина (полуга, стрма раван, котур, итд.); – разјасни појам спрега сила и њихов момент; – наведе услове и врсте равнотеже; – наведе примере из свакодневног живота.	– 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.	– тестове знања
Термодинамика	– Обогаћивање знања о термодинамичким процесима.	– опише гасне законе; – дефинише појмове количина топлоте, унутрашња енергија, топлотни капацитет; – објашњава термодинамичке принципе – објасни принцип рада топлотних мотора.	– 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.	Оквири број часова по темама Кинематика 19 Динамика.....20 Статика.....8 Термодинамика.....16 Чврста тела. Течности.....11
Чврста тела и течности	– Унапређивање знања о молекулској структури супстанције и разликама између чврстог и течног агрегатног стања.	– опише молекула 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.	– Молекули. Величина молекула. Узајамно деловање молекула; – Чврста тела, кристали, еластичност чврстих тела; – Хуков закон; – Течности. Површински напон, капиларне појаве; – Особине течности. Вискозност.	

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

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

- 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

Разред: први

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
● Оспособљавање ученика за разумевање својстава техничких материјала.	● 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.	● 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.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходама наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: ● теоријска настава (12 часова) Место реализације наставе ● учioniца Препоруке за реализацију наставе ● 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. Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: ● 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
- 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.	- 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.	- Основни појмови; - Преглед конструкционих материјала; - Захтеви од конструкционих материјала; - Метали као конструкциони материјали; - Неметални конструкциони материјали.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (24 часа) Место реализације наставе - учионица Препоруке за реализацију наставе - 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 обрате пажњу на материјале који се у одређеним приликама користе, јер од квалитета материјала зависи и квалитет компоненти, елемената, склопова, уређаја. Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - 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
Оспособљавање ученика за примену електротехничких материјала.	Проводници - 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. Полупроводници - дефинише полупроводнике; - разуме и објасни утицај примеса на настанак и начин провођења код полупроводника, као и утицај других фактора на проводност полупроводника;	- Подела електротехничких материјала; - Проводници; - Полупроводници; - Изолациони материјали и диелектрици; - Магнетни материјали.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: 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;

	● 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. Изолациони материјали и диелектрици ● 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 наведе примере њихове примене; ● 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. Магнетни материјали ● 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.	● 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 – захтеви од материјала – преглед материјала – примери употребе материјала. Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: ● праћење остварености исхода ● тестове знања ● активност на часу
--	---	--

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 ЦРТАЊЕ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	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

Разред: први

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 МОДУЛА

Назив 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
Овладавање потребним вештинама за коришћење прибора за техничко цртање при реализацији различитих техничких цртежа.	- 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.	- Основни појмови о техничким цртежима; - Конструкције и пројекције.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: Вежбе (12 часова) Место реализације наставе - учионица Препоруке за реализацију наставе - 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. Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - 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
Оспособљавање ученика за коришћење програмских пакета за цртање различитих техничких цртежа и електричних шема.	- 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.	- Цртање основних геометријских облика; - Конструкције и пројекције; - Цртање електричних шема.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: Вежбе (25 часова) Место реализације наставе - рачунарска кабинет Препоруке за реализацију наставе - 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. Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - 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 ВЕШТИНА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	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

Разред: први

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 МОДУЛА

Назив 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
Оспособљавање ученика за чување здравља и придржавања мера заштите на раду.	- примењује заштитне мере од механичких повреда; - примењује заштитне мере од пожара; - користи заштитну опрему.	- Правилник заштите на раду; - Мере заштите од пожара; - Заштитна опрема.	- Користити закон и правилнике заштите на раду; - Користити правилник о противпожарној заштити; - Демонстрирати употребу заштитне опреме; - Препоручено време за реализацију ових садржаја: 6 часова.
- Стицање знања о карактеристикама материјала; - Оспособљавање ученика за коришћење стандарда, норматива и техничко технолошке документације.	- 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).	- 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, лимови, траке, профили, цеви, лежајеви, итд.).	- 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.
Оспособљавање ученика за правилну примену и одржавање радионичког алата.	- користи уређаје за обраду материјала; - користи алат за обележавање; - користи мерни алат; - користи ручни алат; - одржава уређаје и алат; - примењује мере заштите на раду.	- Радионички алат; - Алат за мерење (обележивач, лењери, 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.	- 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.
- Оспособљавање ученика за организовање рада и рационално коришћење енергије и материјала; - Оспособљавање ученика за извођење машинских операција.	- користи техничко технолошко упутство; - обележи предмет рада; - изведе машинске операције.	- Читање техничко технолошке документације; - Обележавање материјала; - Технолошки поступак при обради материјала: сечењем, турпијањем, бушењем, урезивањем и нарезивањем навоја;	- Користити стручну литературу; - Објаснити како се користи техничко технолошка документација; - Демонстрирати како се правилно обележава предмет при обради; - Демонстрирати како се учвршћује предмет; - Демонстрирати правилан положај тела и правилно вођење алата при обради материјала; - Објаснити како се остварује организација радног места и значај хигијене рада; - Препоручено време за реализацију ових садржаја: 62 часа.

Оспособљавање ученика тврдо и меко лемљење.	- одабере опрему и материјал; - изведе припрему за тврдо лемљење; - изврши тврдо лемљење; - изврши меко лемљење.	Тврдо и меко лемљење.	- Користити стручну литературу; - Демонстрира методе заваривања, тврдог и меког лемљења; - Препоручено време за реализацију ових садржаја: 12 часова. На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - практична настава (укупно 111 часова) - при извођењу практичне наставе одељење се дели у две групе Место реализације наставе - радионица Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - 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
Оспособљавање ученика за чување здравља и придржавања мера заштите на раду.	- примењује заштитне мере од штетног утицаја електричне енергије; - користи заштитну опрему; - пружи прву помоћ унесрећеном од удара електричне енергије.	- Утицај електричне енергије на човека; - Мере заштите на раду; - Пружање прве помоћи.	- Демонстрирати рад заштитне струјне склопке; - Демонстрирати пружање прве помоћи; - Препоручено време за реализацију ових садржаја: 6 часова.
Оспособљавање ученика за читање пројеката и шема.	- препозна симболе у техничко технолошкој документацији; - одабере потребне елементе на основу симбола; - уцрта симболе елемената у документацију.	Симболи и ознаке у електротехници.	- Користити стручну литературу, стандарде и прописе; - Користити технике планове и пројекте електро инсталација; - Већи део времена посветити симболима и шемама у аутомобилу; - Препоручено време за реализацију ових садржаја: 6 часова.
- Оспособљавање ученика за коришћење радионичког алата; - Оспособљавање ученика за одржавање алата.	- одабере и користи алат; - одржава алат.	- Алати који се користе у електротехници; - Одржавање алата.	- 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.
- Оспособљавање ученика за препознавање проводника који се користе у електротехници; - Оспособљавање ученика за припрему и настављање кабла и проводника.	- препозна аутокаблове, оптичке каблове, електроинсталационе и телекомуникационе каблове и динамо жице; - отвори кабл, правилно скине плашт и изолацију проводника; - настави (повеже) и изољује наставак; - направи окце у зависности од завртња; - залепи крајеве и поставља кабл папучице и фастоне; - скине изолацију, настави и изољује динамо жицу.	- Аутокаблови; - Оптички каблови; - Електроинсталациони проводници; - Телекомуникациони проводници; - Динамо жице.	- 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.
Оспособљавање ученика за повезивање прибора који се користе у електро, телекомуникационим и ауто инсталацијама.	- повеже помоћу аутокабла основни ауто прибор; - повеже помоћу проводника основни електро-инсталациони прибор; - повеже помоћу проводника телекомуникациони прибор.	- Ауто прибор (осигурачи, прекидачи, утикачи, сијалична грла); - Електроинсталациони прибор (осигурачи, прекидачи, утичнице, сијалична грла); - Телекомуникациони прибор (реглете, телефонске прикључнице, телефонски утикачи).	- 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.
Оспособљавање ученика за рад са инструментом.	- подеси инструмент (једносмерна, наизменична струја); - одабере подручје и одреди константу инструмента; - измери основне електричне величине: напон, струју и опор.	Универзални инструмент.	- Демонстрирати рад са инструментом; - Препоручено време за реализацију ових садржаја: 24 часа.

Оспособљавање ученика за прикључење потрошача на извор електричне енергије.	- разликује системе наизменичне и једносмерне струје; - прикључи потрошаче на изворе електричне енергије.	- Извори једносмерне струје (акумулатор, пуњач акумулатора); - Извори наизменичне струје (трофазни и монофазни систем).	- Приказати изворе једносмерне струје; - Демонстрирати повезивање потрошача на извор; - Демонстрирати повезивање потрошача на системе наизменичне струје; - Препоручено време за реализацију ових садржаја: 3 часа.
Оспособљавање ученика за испитивање и уградњу пасивних елемената.	- одабере на основу ознака отпорнике и кондензаторе; - испита исправност елемената; - замени и угради пасивне елементе у одговарајуће струјно коло.	- Отпорници; - Кондезантори.	- Користити каталоге произвођача; - Демонстрирати проверу исправности пасивних елемената; - Демонстрирати уградњу и повезивање елемената у струјно коло; - Препоручено време за реализацију ових садржаја: 6 часова. На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - практична настава (111 часова) - при извођењу практичне наставе одељење се дели у две групе Место реализације наставе - радионица Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - 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
- Радионичарски алат и алат за мерење
- Технолошки поступак при обради материјала
- Тврдо и меко лемљење
- Симболи и ознаке у електротехници
- Проводници, врсте и употреба
- Електроинсталациони и телекомуникациони прибор

ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
I	111	37				148
II	70					70

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

Разред: други

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Увод у наизменичне струје	20
2.	Елементи у колу наизменичне струје и њихове везе	30
3.	Трансформатори и трофазни системи	20

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
Упознавање ученика са основама грађе материје и основним величинама као што су електрицитет, електрично поље, потенцијал, кондензатори и сл.	- 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.	ТЕОРИЈА - 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.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: ● теоријска настава (21 час) ● вежбе (9 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације вежби. Место реализације наставе ● Учионица и лабораторија 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. Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: ● праћење остварености исхода ● тестове знања ● активност на часу ● праћење практичног рада ● самостални практични рад
Оспособљавање ученика за практичну проверу појава и закона у основама електротехнике.	- демонстрира понашање наелектрисаних тела; - демонстрира пуњење и пражњење кондензатора; - израчуна и измери еквивалентну капацитивност веза кондензатора.	ВЕЖБЕ - Наелектрисано тело; - Кондензатори, пуњење и пражњење кондензатора; - Везе кондензатора.	- 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. Почетак вежби се може одложити неко време док се не пређе потребно градиво.

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
Оспособљавање ученика за решавање простих и сложених електричних кола различитим методама.	- 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;	ТЕОРИЈА - 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. Материјали за отпорнике. Врсте отпорника; - 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;	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: ● теоријска настава (60 часова) ● вежбе (20 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације вежби. Место реализације наставе ● Учионица и лабораторија

	● 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 Кривофовог закона.	● 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.	Препоруке за реализацију наставе ● 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; ● 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; Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: ● праћење остварености исхода ● тестове знања ● активност на часу ● праћење практичног рада ● самостални практични рад
● Практично проверавање појава и закона у основама електротехнике.	● 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.	ВЕЖБЕ ● 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.	● 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. Почетак вежби се може одложити неко време док се не пређе потребно градиво.

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
● Упознавање ученика са електромагнетним појмовима и величинама као и принципом рада електромотора, генератора, итд.	● 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 магнетне својства материјала и магнетни хистерезис; ● 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 електроиндукуиону силу, одреди њихов смер;	ТЕОРИЈА ● Појам магнетног поља. Графичко представљање магнетног поља. Магнетна својства материје; ● Магнетна индукција. Магнетна пропустљивост. Флукс вектора магнетне индукције; ● Магнетне феромагнетних материјала. Магнетни хистерезис; ● Магнетно поље струје у правом проводнику. Магнетно поље струје у навојку и навоју; ● Магнетомоторна сила. Магнетна отпорност; ● Појам магнетног кола. Кап-Хопкинсов закон; ● Електромагнетна сила. Електроиндукуиона 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;	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: ● теоријска настава (30 часова) ● вежбе (8 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације вежби. Место реализације наставе ● Учионица и лабораторија Препоруке за реализацију наставе ● Појам магнетног поља обрадити ослањајући се на претходно знање из основне школе. По могућности показати његов облик помоћу гвоздене пиљевине;

	● 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; ● објасни узајамну индукцију; ● решава просте задатке.	● Сопствено магнетно поље. Сопствени флуks; ● Коефицијент самоиндукције (индуктивност); ● Енергија калема. Електромоторна сила самоиндукције; ● Међусобна индукција. Електромоторна сила међусобне индукције; ● Вртложне струје.	● 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. Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: ● праћење остварености исхода ● тестове знања ● активност на часу ● праћење практичног рада ● самостални практични рад
● Практично проверавање појава и закона у основама електротехнике.	● покаже међусобно понашање магнета, магнета и меког гвожђа, као и електромагнета; ● измери индуктивност калема, очи промену индуктивности са променом броја навоја, димензија и језгра; ● покаже примере самоиндукције и објасни примере из праксе.	ВЕЖБЕ ● Магнети и електромагнети; ● Калемови; ● Самоиндукција.	● 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. Почетак вежби се може одложити неко време док се не пређе потребно градиво.

Назив модула: **Увод у наизменичне струје**

Трајање модула: **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
● Упознавање ученика са основним величинама у теорији наизменичних струја: производњом наизменичне електромоторне силе; параметрима наизменичних величина; као и операцијама над наизменичним величинама.	● објасни и графички прикаже производњу наизменичне електромоторне силе; ● математички представи електромоторну силу; ● објасни, примени и израчуна параметре наизменичних величина; ● објасни, графички прикаже и примени алгебарске операција над наизменичним величинама.	● Принцип производње наизменичне електромоторне силе. Генератор наизменичне електромоторне силе; ● Основни параметри наизменичних величина: тренутна вредност, амплитуда, периода, фаза и почетна фаза, учестаност, кружна учестаност, средња вредност, ефективна вредност, игд.; ● Представљање наизменичних величина помоћу фазора; ● Представљање наизменичних величина помоћу комплексних бројева; ● Сабирање и одузимање наизменичних величина.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: ● теоријска настава (20 часова) Место реализације наставе ● учионица Препоруке за реализацију наставе ● На почетку обраде наизменичних струја обрадити основне појмове из тригонометрије ако дотле нису били обрађени у математици. ● Дефинисати тригонометријске функције, ток тригонометријских функција, појам радијана. ● Детаљно обрадити производњу простопериодичне електромоторне силе, као и њене параметре. Током трајања модула реализовати најмање један тест знања. Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: ● праћење остварености исхода ● тестове знања ● активност на часу

Назив модула: **Елементи у колу наизменичне струје и њихове везе**
Трајање модула: **30 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
- Упознавање ученика са елементима у колу наизменичне струје и њиховим везама; - Израчунавање импедансе елемената и израчунавање импедансе редних веза елемената.	- прикаже елементе у колу наизменичне струје; - нацрта временске и фазорске дијаграме за елементе у колу наизменичне струје; - објасни понашање кондензатора у колу једносмерне струје; - одреди комплексну импедансу и фазни померај између напона и струје за елементе у колу наизменичне струје; - дефинише снаге за елементе у колу наизменичне струје; - напише Омов закон за ефективне вредности струје и напона; - прикаже временске и фазорске дијаграме напона и струја код редних веза; - дефинише импедансу редних веза, њен модуо и фазни угао, врши израчунавање; - напише Омов закон за ефективне вредности напона и струја; - дефинише редну резонансу и резонантну фреквенцију, израчунава резонантну фреквенцију; - дефинише све три врсте снага код редних веза и фактор снаге; - дефинише адмитансу и објасни како се она израчунава из импедансе; - наброји методе за решавање сложених кола; - решава сложено коло са две контуре применом Првог и Другог Кирхофовог закона.	- Елементи у колу наизменичне струје. Отпорник у колу наизменичне струје. Калем у колу наизменичне струје. Кондензатор у колу једносмерне струје. Пуњење и пражњење кондензатора. Енергија оптерећеног кондензатора. Кондензатор у колу наизменичне струје; - Снаге у колу наизменичне струје. Појам активне и реактивне снаге; - Редна веза отпорника, калема и кондензатора. Појам импедансе. Редна резонанса. Томсонов образац. Редна веза отпорника и калема. Импеданса RL кола. Редна веза отпорника и кондензатора. Импеданса RC кола. Снаге код редних веза. Фактор снаге; - Паралелна веза пријемника. Појам адмитансе; - Појам сложеног кола - Методе за решавање сложених кола; - Примена Првог и Другог Кирхофовог закона за решавање сложених кола.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (30 часа) Место реализације наставе - учионица Препоруке за реализацију наставе - На почетку навести елементе у колу наизменичне струје и објаснити шта се дешава са електричном енергијом у њима. Детаљно обрадити све елементе у колу наизменичне струје цртајући временске и фазорске дијаграме за њих; - Извести изразе за сваку отпорност користећи најједноставнији начин; - Код кондензатора у колу једносмерне струје обрадити и енергију оптерећеног кондензатора; - Код редних веза елемената нацртати прво временске, а затим фазорске дијаграме и помоћу Омовог закона и троуглова одредити модуо импедансе и њен фазни угао; - Дефинисати адмитансу код паралелне везе елемената у колу наизменичне струје. Приказати и анализирати паралелну везу пријемника; - Дефинисати све три врсте снага, фактор снаге и његов значај у електроенергетици. За векторе снаге напоменути да су непокретни; - Дефинисати сложено коло и навести начине за решавање сложених кола, задржати се на колу са две контуре и примени Кирхофових закона при његовом решавању. Током трајања модула реализовати најмање један тест знања. Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове знања - активност на часу

Назив модула: **Трансформатори и трофазни системи**
Трајање модула: **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
- Упознавање ученика са принципом рада трансформатора и аутотрансформатор; - Упознавање ученика са трофазним системима, врстама и применом ових система.	- објасне принцип рада трансформатора и аутотрансформатора; - дефинише и израчунава однос трансформације; - дефинише основне карактеристике трофазног система; - објасни начин добијања трофазне електромоторне силе, њен временски облик и фазорски дијаграм; - објасни везивање навоја генератора у звезду у троугао; - објасни везивање навоја пријемника у звезду у троугао; - објасни несиметричан трофазни систем; - наведе разлоге због којих долази до несиметричног режима рада трофазног система; - објасни трофазни трансформатор и снагу трофазног система; - објасни обртно магнетно поље и принцип рада синхроног и асинхроног електромотора.	- Трансформатори и аутотрансформатори. Однос трансформације. Примена трансформатора. Основни појмови о трофазним системима. Симетрични трофазни систем. Генератор трофазне електромоторне силе; - Веза навоја генератора у звезду и троугао. Веза пријемника у звезду и троугао. Несиметричан трофазни систем; - Трофазни трансформатор. Снага трофазног система; - Обртно магнетно поље. Синхрони и асинхрони мотори	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (20 часова) Место реализације наставе - учионица Препоруке за реализацију наставе - Нацртати језгро трансформатора са навојима и напоменути да скоро сав флуks примара пролази кроз секундарни намотај. Извести израз за однос напона и струја преко једнакости снага примара и секундарара; - Трофазни генератор обрадити помоћу непомичног магнета, али нагласити да се у пракси магнет окреће, а навоји стоје. Нагласити зашто је погодније везивање навоја у звезду за нисконапонску мрежу;

			- Показати како се везују пријемници код симетричног и несиметричног система. Посебно обрадити опасност од прекидања нултог проводника у трофазном несиметричном систему; - Трофазни трансформатор обрадити ослањајући се на монофазни и показати комбинације везивања примара и секундара; - Снагу трофазног система приказати са тренутним вредностима за активно оптерећење и нагласити предност уравнотеженог система. Обртно магнетно поље приказати помоћу фазорских дијаграма, а принцип рада асинхроног мотора на једном његовом проводнику у обртном магнетном пољу. Током трајања модула реализовати најмање један тест знања. Након реализације сва три модула урадити тест знања који ће обухватити сва три модула. Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове знања - активност на часу
--	--	--	--

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

ЕЛЕКТРИЧНА МЕРЕЊА И ЕЛЕКТРОНИКА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
II	70	35				105

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- Стицање основних знања о електронским мерним инструментима и њиховој употреби;
- Стицање основних појмова о електронским компонентама и њиховој примени.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: други

НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
Електрична мерења	50
Електроника	55

Назив модула: **Електрична мерења**

Трајање модула: **50 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
Упознавање ученика са принципом рада електронских инструмената и њиховом применом.	- објасни врсте грешака; - опише прибор за мерења; - објасни блок шему дигиталног осцилоскопа, синхронизацију и вишесканални рад; - објасни фреквенцијски компензовану сонду и њену примену; - објасни мерење и измери једносмерни и наизменични напон и учестаност; - објасни начин мерења учестаности дигиталним фреквенцметром; - објасни блок шему дигиталног мултиметра и његову основну примену; - објасни аналого-дигиталну конверзију;	- Врсте грешака: грубе, случајне и систематске. Апсолутна и релативна грешка; - Стални и променљиви отпорници, кондензатори, калемови, извори напона, трансформатори, итд.; - Блок шема дигиталног осцилоскопа. Синхронизација. Вишесканални рад. Фреквенцијски компензована сонда. Мерење једносмерног и наизменичног напона и учестаности осцилоскопом; - Дигитални фреквенцметри; блок шема; тачност дигиталног фреквенцметра; - Опште особине дигиталних мултиметара; блок шема. Аналого-дигитална конверзија методом двојне интеграције; - Основна својства генератора функција; блок шема;	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (34 часа) вежбе (16 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације вежби. Место реализације наставе - учионица

	● објасни основни принцип мерења R, L и C; ● дефинише основна својства генератора функција и његову блок шему; ● дефинише појам импулса и његове параметре; ● измери параметре импулса.	● Појам импулса и примери импулсних појава. Параметри правоугаоног импулса. Идеални и реални облик правоугаоног импулса; ● Мерење параметара импулса.	Препоруке за реализацију наставе ● Грешке објашњавати на примерима мерних уређаја који не морају да буду електронски. Поред објашњења апсолутне и релативне грешке урадити и неколико простих задатака; ● Блок шему осцилоскопа дати у облику који ученици могу да разумеју. Нагласити да се приликом мерења нормално употребљава фреквенцијски компензована сонда, а обична само у посебним случајевима; ● Поновити основну дефиницију учестаности и објаснити њену примену код дигиталних фреквенцметара; ● У блок шеми дигиталног мултиметра навести претварање електричних величина у ниски једносмерни напон. А/Д конверзију обрадити помоћу блок шеме и таласних дијаграма; ● Код обраде мерења R, L и C обрадити само основни принцип на основи фазорских дијаграма (без блок шеме); ● Обраду генератора функција свести на објашњење основних својстава и блок шеме; ● Импульсе обрађивати првенствено графички. Дефинисати време успона, опадања и кашњења, а њихово мерење показати на примеру. Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: ● праћење остварености исхода ● тестове знања ● активност на часу ● праћење практичног рада ● самостални практични рад
● Упознавање с електронским мерним инструментима и њиховој употреби.	● примени отпорник као реостат и потенциометар; ● подеси дигитални осцилоскоп и с њим измери једносмерни и наизменични напон и учестаност; ● провери први и други Кирхофов закон у колу наизменичне струје; ● обави основна мерења (мерење једносмерног и наизменичног напона, једносмерне и наизменичне струје, отпорности, капацитивности, испитивање полупроводника и контаката) дигиталним мултиметром; ● измери параметре импулса.	● Променљиви отпорник као реостат и потенциометар; ● Осцилоскопи; ● Мерење једносмерног и наизменичног напона осцилоскопом; мерење учестаности осцилоскопом; ● Провера Првог Кирхофовог закона у колу наизменичне струје; ● Провера Другог Кирхофовог закона у колу наизменичне струје; ● Основна мерења дигиталним мултиметром; ● Испитивање полупроводника дигиталним мултиметром; ● Мерење времена успона, опадања и кашњења ивице импулса.	● Почетак вежби може се одложити док се не пређе потребно градиво; ● Организовати их у циклусима од највише четири вежби; ● Једна вежба треба да траје два спојена – школска часа и за то време треба да се заврше мерења, снимања и да се заврши елаборат.

Назив модула: **Електроника**

Трајање модула: **55 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
● Упознавање ученика са полупроводницима, PN спојем, диодама и њиховом применом; ● Упознавање ученика са принципом рада биполарних транзистора и MOSFET-ова и њиховом применом у прекидачима; ● Упознавање ученика са принципом рада оптоелектронских елемената и њиховом применом; ● Упознавање ученика са бројним системима и логичким колима.	● објасни кристалну структуру полупроводника N и P типа; ● објасни формирање PN споја, директну и инверзну поларизацију; ● објасни добијање диоде од PN споја, коло за снимање карактеристика диоде, карактеристике силицијумске диоде; ● опише принцип рада једностраног и Грецовог усмерача без кондензатора и са њим; ● објасни принцип рада биполарног транзистора, струје кроз њега и фактор струјног појачања; ● опише принцип рада MOSFET-а са индукованим каналом; ● објасни транзистор, MOSFET и BIFET као прекидач; ● опише принцип рада фотодиода, фототранзистора, фотоотпорника, светлећих диода и течних кристала; ● објасни бинарни и децимални бројни систем као и претварање бројева из једног у други; ● опише основне аритметичке операције у бинарном бројном систему; ● објасни основна и универзална логичка кола.	● Кристална структура полупроводника. Полупроводници N и P типа; ● Образовање PN споја; ● Директно и инверзно поларисани PN спој; ● Карактеристика PN споја; ● Пробој PN споја; ● Диоде; ● Једнострани усмерач; ● Грецов усмерач; ● Принцип рада транзистора на моделу са заједничким емитором; ● Основне компоненте струја у транзистору. Коефицијент струјног појачања; ● Принцип рада MOSFET-а са индукованим каналом; ● Фотодиоде, фототранзистори и фотоотпорници; ● Светлеће полупроводничке диоде; ● Течни кристали; ● Бројни системи. Претварање бројева из једног бројног система у други. Основне аритметичке операције у бинарном бројном систему; ● Основна и универзална логичка кола.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходама наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: ● теоријска настава (37 часова) ● вежбе (18 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације вежби. Место реализације наставе ● Учионица и лабораторија Препоруке за реализацију наставе ● На почетку поновити грађу атома која је обрађена у предмету Основе електротехнике у првом разреду; ● Структуру атома представљати у једној равни, али нагласити да љуске имају облик лопте; ● Ковалентну везу поновити на основу стечених знања из првог разреда;

			• Такође, атоме полупроводника представити у једној равни; • Сва објашњења базирати на силицијуму као полупроводнику, а германијум само напоменути; • Приликом обраде усмерача цртати временске дијаграме један испод другог; • Принцип рада транзистора обрадити на моделу са заједничким емитором; • Обрадити принцип рада MOSFET-ова са индикованим каналом на пресеку; • Биполарни транзистор, MOSFET-а и BIFET као прекидач обрадити уз погодан пример; • Обрадити основни принцип рада оптоелектронских елемената и навести њихову примену; • Детаљно објаснити бинарни бројни систем, као и претварање бројева из децималног бројног система у бинарни и обрнуто; обрадити основне аритметичке операције у бинарном бројном систему; • Логичке функције објаснити помоћу прекидача. Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: • праћење остварености исхода • тестове знања • активност на часу • праћење практичног рада • самостални практични рад
• Провера рада електронских компоненти у електронским колима.	• снимити карактеристику диоде; • снимити напоне код једностраног и Грецовог усмерача; • проверити биполарни транзистор и MOSFET који раде као прекидачи; • проверити основна и универзална логичка кола.	• Снимање карактеристика диоде; • Једностранни усмерач; • Грецов усмерач; • Биполарни транзистор као прекидач; • MOSFET као прекидач; • Основна и универзална логичка кола.	• Почетак вежби може се одложити док се не пређе потребно градиво; • Организовати их у циклусима од највише три вежбе; • Једна вежба треба да траје два spoјена – школска часа и за то време треба да се заврше мерења, снимања и да се заврши елаборат.

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА/МОДУЛИМА

– Основе електротехнике

– Физика

КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА:

– Мерење електричних величина

– Осцилоскоп, дигитални фреквенциметар, дигитални мултиметар

– Диоде, транзистори

– Логичка кола

ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
II	70					70

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

– упознавање врста електричних инсталација које се користе у разним објектима

– оспособљавање ученика за заштиту од превисоког напона додира и његовог деловања

– схватање значаја заштитних мера од високог напона, обезбеђивање услова потребних за спровођење заштитних мера, као и правилно поступање приликом извођења заштитних мера

– упознавање електричних, механичких и других карактеристика електроинсталационог материјала и прибора, ради правилног избора и монтаже

– упознавање својстава и карактеристика уређаја и опреме за извођење електричних инсталација

– коришћење таблица у којима су дате карактеристике појединих елемената и уређаја

– упознавање стандарда и техничких прописа за избор опреме, монтаже и одржавања електричних инсталација

– упознавање услова и захтева који морају да буду испуњени при извођењу и коришћењу електричних инсталација

– упознавање важећих техничких прописа којима се регулише извођење електричних инсталација у нормалним и посебним условима

– оспособљавање за правилно одржавање електричних инсталација, као и за правилно поступање при одржавању и отклањању насталих кварова у електричним инсталацијама

– упознавање садржаја пројекта као и одговарајућих прорачуна за одабирање осигурача и одређивање пресека проводника.

– оспособљавање за успешнију реализацију садржаја програма практичне наставе

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

Други разред

ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Упознати ученике са основним појмовима, врстама, деловима и задатком електричне инсталације	- објасни појмове потрошача и извора енергије. - наведе и опише врсте електричних инсталација. - наведе основне делове електричних инсталација - наведе и објасни мере заштите од струјног удара.	УВОД - Појам потрошача и извора енергије. - Врсте електричних инсталација. - Делови електричних инсталација. - Мере заштите од штетног деловања електричне струје	На почетку ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Реализација наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: ● теоријска настава (70 часа)
Упознати ученике са елементима електричне инсталације	- наведе материјале који се користе за израду проводника и изолације. - наведе врсте изолованих проводника и каблови и објасни место примене. - одабере тип изолованог проводника или кабла на основу услова полагања. - чита и објасни ознаке изолованих проводника и каблова. - објасни примену електроинсталационог прибора. - наведе врсте прикључних и заштитних уређаја. - наведе и објасни врсте прекидачких елемената и њихову примену - наведе и опише функцију и примену осигурача - објасни примену и функционално испитивање заштитних уређаја диференцијалне струје - Наброји врсте светлосних извора	ЕЛЕМЕНТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА - Проводници и каблови (врсте, материјал за израду проводника и каблова, обележавање) - Прибор за инсталационе каблове: обужмице, инсталационе кутије (разводне и монтажне кутије), кабловске уводнице, изолатори, инсталационе цеви и прибор - Осигурачи (дефиниција, врсте, конструкција, услови примене) - Склопни апарати: инсталациони прекидачи (намена, врсте, конструкција), гребенасте склопке, контактори, релеји - Прикључни уређаји: прикључнице (подела према намени, месту уградње, степену заштите), утикачи, натакачи - Заштитни уређаји диференцијалне струје (ЗУДС) - Светилке (врсте светлосних извора и сијаличних грла)	Место реализације наставе ● учioniца Оквирни број часова по темама: Увод: 6 часова. Елементи електричних инсталација: 28 часова Монтажа и повезивање разводних и мерних ормана и табли: 12 часова Уземљење: 6 часова Прикључак објекта на НН мрежу: 8 часова Врсте електричних инсталација: 6 часова Инсталације отвореног простора – Јавно осветљење: 4
Упознати ученике са монтажом, шемирањем и повезивањем разводних ормана и табли	- наведе уређаје и опрему потребну за монтажу разводне табле. - објасни начин монтаже разводне табле. - наведе основне врсте и намену разводних ормана и табли. - наведе елементе у разводном орману - објасни монтажу појединих елемената у разводном орману. - објасни повезивање потрошача на разводни орман. - наведе врсте, елементе и намену мерне групе - објасни начин повезивања мерне групе. - разуме и објасни електричне шеме разводних ормана и мерних група.	МОНТАЖА И ПОВЕЗИВАЊЕ РАЗВОДНИХ И МЕРНИХ ОРМАНА И ТАБЛИ - Шеме, монтажни цртежи и принципи повезивања опреме - Монтажа елемената и опреме разводних ормана и табли (РО и РТ) према монтажној шеми. Обележавање опреме РТ и РО према једнополној шеми - Ормари према захтевима надлежне дистрибуције за једно или више мерних места – директно и полуиндиректно мерење. - Монтажа – уградња бројила (једнотарифно и двотарифно) и других елемената у мерни разводни орман. - Монтажа елемената и повезивање комплет мерних група (бројило једнофазно и трофазно једнотарифно и двотарифно и други елементи - Функционално испитивање исправности	Препоруке за реализацију наставе - При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже, примерке електроинсталационог материјала, прибора и елемената. Користити мултимедијалне презентације, каталоге произвођача опреме и уређаја и стручну литературу (стандарде, прописе, препоруке). - Кроз садржај УВОД, ученике упознати са изворима једносмерне и системима наизменичне струје (монофазни систем и трофазни систем). Објаснити улогу потрошача и њихову поделу према системима наизменичне струје и принципу рада. Кроз садржај тематске јединице Мере заштите од штетног деловања електричне струје упознати ученике о штетном деловању електричне струје по човечији организам и пружању прве помоћи. - При реализацији садржаја ЕЛЕМЕНТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА, помоћу паноя и макета приказати прибор који се користи у електричним инсталацијама (осигураче, прекидаче, прикључнице, сијалична грла, цеви, кабловски прибор. Указати на ознаке и симболе елемената у електричним шемама, повезивање и проверу исправности. Навести карактеристичне величине елемената, објаснити начин монтаже и потребан алат. Указати на тренутно коришћене технологије, као и технологије у развоју. - При реализацији садржаја МОНТАЖА И ПОВЕЗИВАЊЕ РАЗВОДНИХ И МЕРНИХ ОРМАНА И ТАБЛИ истакнути врсте РО, МРО и РТ (дистрибутивни, мерни, разводни, управљачки). Кратко објаснити улогу склопа, конструкцију, намене, означавање у електричним шемама и степен заштите. Обратити пажњу на усклађивање са важећим правилницима и препорукама. - У тематској целини УЗЕМЉЕЊЕ обратити пажњу на разлике у типовима уземљења. Објаснити елементе уземљења (траке, украсни комади, кутија мерног споја) и материјал за израду истих. Описати начин израде уземљења (темељног, прстенастог, зракастог). Навести параметре који утичу на отпор распрострањавања и објаснити законску обавезу периодичног мерења и атестирања система уземљења.
Упознати ученике са начином постављања и извођењем уземљења објекта	- објасни улогу и елементе уземљења. - наведе уземљиваче који се употребљавају за уземљење објектата. - наведе материјале који се користе за израду уземљивача. - наведе правилно повезивање уземљивача.	УЗЕМЉЕЊЕ - Појам и врсте уземљења (заштитно, радно, громобранско, здружено). - Елементи уземљења: главна сабирница за изједначавање потенцијала, кутија мерног места, спојни вод, уземљивач. - Поделе уземљивача: по облику (штапни, цевасти, тракасти, плочасти), по начину извођења (хоризонтални, вертикални, коси), по средини у којој се полажу. (уземљивачи у земљу, темељни уземљивачи), повезивање уземљивача у облику прстена и мреже. - Материјал и пресек уземљивача.	
Упознати ученике са извођењем прикључка објектата на нисконапонску мрежу	- наведе врсте прикључака објекта на нисконапонску мрежу. - разликује и наведе поједине елементе надземног и кабловског прикључка. - објасни начин израде и повезивања надземног и кабловског прикључка.	Прикључак објекта на нисконапонску мрежу - Врсте и елементи прикључака објектата на нисконапонску мрежу - Извођење надземног прикључка помоћу самонесећег кабловског снопа (СКС). - Извођење кабловског прикључка на кабловску НН мрежу и на надземну НН мрежу.	
- Упознати ученике са врстама и деловима електричних инсталација. - Упознати ученике са стандардима, прописима за извођење електричне инсталације	- наведе и објасни намену и специфичности појединих врста електричних инсталација. - наведе и објасни намену појединих делова електричне инсталације. - спроводи мере и одредбе из правилника за одговарајуће радове или област примене. - схвати значај примене стандарда и прописа.	ВРСТЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА - Громобранске инсталације - Инсталације осветљења - Инсталације електромоторног погона - Привремене инсталације - Техничка регулатива, појам стандарда (DIN, IEC, SRPS). Појам техничких прописа (електротехнички прописи). Грански и интерни стандарди. Техничке препоруке и упутства.	

Упознати ученике са елементима инсталације јавног осветљења	- наведе и опише основне елементе прибора и материјала за израду јавног осветљења. - Наведе и опише елементе и намену мерног разводног ормана јавне расвете (МРО ЈР)	ИНСТАЛАЦИЈЕ ОТВОРЕНОГ ПРОСТОРА – ЈАВНО ОСВЕТЉЕЊЕ - Упознавање елемената, прибора и материјала за израду јавне расвете – извори светлости, светиљке за јавну расвету и предпојне справе - Мерни разводни орман за јавну расвету – елементи и намена	- Тематску целину ПРИКЉУЧАК ОБЈЕКТА НА НИСКОНАПОНСКУ МРЕЖУ обрадити упознавањем ученика са прибављањем потребне сагласности, техничких услова и решења за прикључак на нисконапонску мрежу. Ученике упознати са врстама прикључака и потребним материјалом, координацијом радова, потребним испитивањима и стављањем под напон. - При обради теме ВРСТЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА описати намену појединих инсталација (громобранска, осветљења, електромоторног погона, привремена) и начин њиховог извођења. При реализацији програма користити уџбенике, пројектну документацију, важеће прописе, стандарде и препоруке, мултимедијалне презентације, узорке елемената, макете и каталоге произвођача. - Реализацију ИНСТАЛАЦИЈА ОТВОРЕНОГ ПРОСТОРА – ЈАВНО ОСВЕТЉЕЊЕ извршити упознавањем ученика са основним елементима, прибора и материјала, различитим врстама светиљки и начином њихове уградње на стубове јавне расвете, повезивањем са мерним разводним орманом и начином укључења. - Теоријску наставу ускладити са садржајима предмета Практична настава Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове знања - активност на часу
---	---	---	--

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА/ МОДУЛИМА

- Технички материјали
- Техничко цртање
- Основе електротехнике
- Физика
- Основе практичних вештина
- Електрична мерења и електроника
- Електричне инсталације
- Расхладни уређаји
- Термички уређаји

КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА:

- Потрошач и извора енергије
- Осигурачи, склопни апарати, прикључни уређаји
- Заштитни уређаји, светиљке
- Уземљење
- Прикључак објекта на нисконапонску мрежу
- Громобранске инсталације, инсталације осветљења, електромоторног погона

ЕЛЕКТРОТЕРМИЧКИ УРЕЂАЈИ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
I	37					37
II	70					70
III	31					31

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	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Развој електротермије	Стицање основних знања о електротермији;	- дефинише појам електротермије - објасни разлоге за брзи развој електротермије, - објасни Џулов оглед о претварању електричне енергије у топлотну - разликује електричне пећи од апарата	- Електротермија и развој електротермије - Џулов закон - Подела електротермичких уређаја (пећи и апарати)	- 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.
Појам и дефиниција температуре, температурне скале и јединице	Стицање знања о температури, температурним скалама и јединицама	- 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	- Појам и дефиниција температуре, температурне скале и јединице - Класификација метода и уређаја за мерење температуре - Регулација температуре термостатом	
Пренос топлоте	Упознавање ученика са основним облицима преноса топлоте	- наведе шта је топлота - наведе разлоге који доводе до преноса топлоте - објасни појам термичка равнотежа - наведе начини преноса топлоте - дефинише појам црног тела - објасни пренос топлоте провођењем (кондукцијом) - објасни пренос топлоте струјањем (конвекцијом) - објасни пренос топлоте зрачењем (радијацијом)	- Пренос топлоте - Пренос топлоте провођењем (кондукцијом) - Пренос топлоте струјањем (конвекцијом) - Пренос топлоте зрачењем (радијацијом)	
Материјали за израду система за електрично загревање	Стицање знања о различитим материјалима за израду електротермичких уређаја и електричних грејача	- 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, лакови, дрво)	- Уопште о материјалима - Карактеристична својства материјала - Електропроводни и електроотпорни материјали - Електроизолациони материјали - Топлотноизолациони материјали - Конструкциони материјали - Остали материјали: уља, вода, природне смоле, лакови, дрво,...	
Грејна тела – особине и примена	Стицање знања о грејним телима и начину повезивања	- дефинише појам грејног тела - дефинише елементе грејног тела - дефинише карактеристике материјале за израду грејача - наведе облике арматуре за израду грејног тела - наведе начини везивања електричних грејача	- Грејна тела - Материјали за израду грејног тела - Особине и примена грејног тела - Везивање електричних грејача у грејном телу	
Електрични грејачи	Стицање знања о материјалима за израду грејача	- 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)	- 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	Стицање знања о начину регулације снаге грејача код електротермичких уређаја	- дефинише циљ регулације топлоте - наводи системе регулације грејних тела прекидачима - дефинише регулацију снаге стакло-керамичке грејне плоче	- 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	● Стицање знања о кваровима и начину отклањања кварова код електротермичких уређаја	● 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	● 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	
---	---	---	--	--

Разред: **други**
Годишњи фонд часова: **70**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Прикључак електротермичких уређаја на дистрибутивну мрежу	● Стицање знања о начину прикључка електротермичких уређаја на дистрибутивну мрежу	● дефинише прикључак електротермичких уређаја на дистрибутивну мрежу и електричну инсталацију ● наведе основне елементе прикључка (врсте проводника, начин и место прикључка) ● наводи поделу прикључка електротермичких уређаја на дистрибутивну мрежу ● дефинише начин прикључка електротермичких уређаја на електричну инсталацију	● Прикључак електротермичких уређаја на дистрибутивну мрежу ● Начин извођења прикључка	● 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 (70 часова) Место реализације наставе ● Теоријска настава се реализује у учионици или одговарајућем кабинету за енергетске предмете (електротермичке уређаје, електричне машине, раскладне 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 раскладних уређаја и техници уопште ● 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 ● Прикључак електротермичких уређаја на дистрибутивну мрежу (4) часа ● Електрични решо (делови, израда решоа, кварови и њихово отклањање) (3) часа ● Електричне пегле (делови, терморегулација са дијаграмом, кварови и њихово отклањање) (2) часа ● Електричне грејалице (врсте, терморегулација, кварови и њихово отклањање) (4) часа ● Електрични радијатор (врсте, делови, терморегулација, кварови и њихово отклањање) (5) часа ● Топлотне пумпе (10) часа ● Електрични бојлери (врсте, електрична шема, терморегулација, кварови и њихово отклањање (6) часова
Електрични решо	● Стицање знања о принципу рада електричног решоа	● дефинише електрични решо као термички уређај у домаћинству ● наведе основне елементе (грејне плоче и преклопнике) ● наводи поделу електричних решоа ● дефинише начин прикључка (врсте проводника, попречни пресек, начин везивања: монофазно или трофазно) ● систематизује кварове ● наводи врсте кварова, претпостављени узрок и начин отклањања	● Електрични решо ● Принцип рада ● Систематизација кварова ● Отклањање кварова	
Електричне пегле	● Стицање знања о принципу рада електричне пегле	● дефинише електричне пегле као термички уређај у домаћинству ● наведе основне елементе (доња плоча, кућиште, обртно дугме терморегулатора, уводник прикључног кабла, подножје за одлагање пегле и контролна тињалица) ● дефинише принцип рада терморегулатора електричне пегле ● дефинише график промене температуре на обичној и пегли са терморегулатором ● наводи врсте кварова, претпостављени узрок и начин отклањања	● Електрична пегла ● Принцип рада ● Провера дали је уређај под напоном ● Систематизација кварова ● Отклањање кварова	
Електричне грејалице	● Стицање знања о принципу рада електричне грејалице	● дефинише електричну грејалицу као термички уређај у домаћинству ● наводи врсте електричних грејалица ● наводи основне елементе електричне грејалице (двоструки термопрекидач са бирањем три снаге – регулација, грејачи, рефлекторско метално огледало) ● наводи врсте кварова, могући узрок и начин отклањања	● Електрична грејалица ● Принцип рада ● Провера дали је уређај под напоном ● Систематизација кварова ● Отклањање кварова	

Електрични радијатор	Стицање знања о принципу рада електричног радијатора	- дефинише електрични радијатор као термички уређај у домаћинству - наводи поделу електричних радијатора - наводи основне елементе електричног радијатора (сигурносни вентил, грејно тело, вентилатор, терморегулатор, прикључни кабал) - дефинише принцип рада електричног радијатора - наводи врсте кварова, могући узрок и начин отклањања	- Електрични радијатор – принцип рада и делови - Електрична шема електричног радијатора - Поправке електричног радијатора	- Микроталасне пећнице (принцип рада и делови) (4) часа - Апарати за сушење косе (врсте делови, кварови и њихово отклањање) (3) часа - Вентилатори (врсте, делови, кварови и њихово отклањање) (3) часа - Усисивачи прашине (8) часова - Електрични миксер (5) часова - Блендери и сецкалице (7) часова - Електрични млин за кафу (2) часа - Пекач паприке и палачинке и фритезе (4) часа
Топлотне пумпе	Стицање знања о принципу рада топлотних пумпи	- дефинише топлотне пумпе као систем за грејање и хлађење у домаћинству - наводи поделу топлотних пумпи - наводи основне елементе система за грејање преко топлотних пумпи (измењивач топлоте, кондензатор, испаривач, компресор, термосекпанциони вентил, филтер сушења, четворокраки вентил) - дефинише електрични прикључак топлотне пумпе - дефинише принцип рада топлотне пумпе - наводи врсте кварова, могући узрок и начин отклањања	- Топлотне пумпе – принцип рада - Подела топлотних пумпи у зависности од тога који извор енергије користе - Предности топлотних пумпи - Електрична шема топлотне пумпе - Електрични прикључак топлотне пумпе	
Електрични бојлери	Стицање знања о принципу рада електричног бојлера	- дефинише електричног бојлера као термички уређај у домаћинству - наводи поделу електричних бојлера према врсти притисака - наводи основне елементе електричног бојлера (резервоар, прирубница, термостат са капиларном сондом, топлотна изолација, кућиште,) - дефинише електрични прикључак бојлера - наводи врсте кварова, претпостављени узрок и начин отклањања	- Електрични бојлер - Бојлер ниског притиска - Бојлер високог притиска - Комбиновани бојлер - Проточни бојлер - Електрична шема бојлера - Прикључак бојлера на електричну и водоводну инсталацију	
Микроталасне пећнице	Стицање знања о принципу рада микроталасне пећнице	- дефинише микроталасну пећницу као термички уређај у домаћинству - наводи поделу микроталасне пећнице - наводи основне елементе микроталасне пећнице (сигурносни микропрекидач, магнетрон, вентилатор за хлађење, рефлектор, пећница, програмски сат) - дефинише електрични прикључак микроталасне пећнице - дефинише принцип рада микроталасне пећнице - наводи врсте кварова, претпостављени узрок и начин отклањања	- Микроталасне пећнице – принцип рада - Електрична шема микроталасне пећнице - Поправке микроталасне пећнице (овлашћени сервис) - Електрични прикључак микроталасне пећнице	
Апарати за сушење косе	Стицање знања о принципу рада електричног апарата за сушење косе	- дефинише апарате за сушење косе као термички уређај у домаћинству - наводи поделу апарата за сушење косе - наводи основне елементе електричног фена (грејач, биметални прекидач, троположајни прекидач, вентилаторско коло, заштитни бужир) - дефинише електрични прикључак апарата за сушење косе - дефинише принцип рада апарата за сушење косе - наводи врсте кварова, претпостављени узрок и начин отклањања	- Апарати за сушење косе – принцип рада - Електрична шема апарата за сушење косе - Поправке апарата за сушење косе - Електрични прикључак апарата за сушење косе	

Вентилатори	● Стицање знања о принципу рада вентилатора	● дефинише вентилатор као термички уређај у домаћинству ● наводи поделу вентилатора ● наводи основне елементе електричног вентилатора (електромотор, турбинско коло, троположајни прекидач, и сигнална) ● дефинише електрични прикључак вентилатора ● дефинише принцип рада вентилатора ● наводи врсте кварова, могући узрок и начин отклањања	● Вентилатори – подела и принцип рада ● Кухињски аспиратор ● Апарат за сушење руку ● Електрична шема ● Поправке вентилатора	
Усисивачи прашине	● Стицање знања о принципу рада усисивача	● дефинише усисиваче као термички уређај у домаћинству ● наводи поделу усисивача ● наводи основне елементе усисивача (електромотор, турбинско коло вентилатора, усисна цев, четка, кућиште усисивача) ● дефинише електрични прикључак усисивача ● дефинише принцип рада усисивача ● објасни регулацију снаге усисивача ● наводи врсте кварова, претпостављени узрок и начин отклањања	● Усисивачи – врсте и принцип рада ● Електрична шема усисивача ● Поправке усисивача ● Електрични прикључак усисивача	
Електрични миксер	● Стицање знања о принципу рада електричног миксера	● дефинише електрични миксер као термички уређај у домаћинству ● наводи поделу електричних миксера ● наводи основне елементе усисивачи (електро-мотор, пластично кућиште са радним наставцима у облику пераја) ● дефинише електрични прикључак електричног миксера ● дефинише принцип рада електричног миксера ● наводи врсте кварова, претпостављени узрок и начин отклањања	● Електрични миксер – принцип рада ● Електрична шема електричног миксера ● Поправке електричног миксера ● Електрични прикључак електричног миксера	
Блендери и сецкалице	● Стицање знања о принципу рада блендера и сецкалице	● дефинише блендере и сецкалице као термички уређај у домаћинству ● наводи поделу блендера и сецкалице ● наводи основне елементе машина за прање суђа (електромотор, кућиште) ● дефинише електрични прикључак блендера и сецкалице ● дефинише принцип рада блендера и сецкалице ● наводи врсте кварова, претпостављени узрок и начин отклањања	● Блендери и сецкалице ● Електрична шема блендера и сецкалице ● Поправке блендере и сецкалице ● Електрични прикључак блендере и сецкалице ● Електрична блендере и сецкалице ● Поправке блендере и сецкалице ● Електрични прикључак блендере и сецкалице	
Електрични млин за кафу	● Стицање знања о принципу рада електричног млина за кафу	● дефинише електрични млин за кафу као термички уређај у домаћинству ● наведе основне елементе (електромотор, двокраки нож, комора за млевење) ● наводи поделу електричних млинова за кафу (према снази) ● дефинише начин прикључка (врсте проводника, попречни пресек, начин везивања: монофазно или трофазно) ● наводи врсте кварова, претпостављени узрок и начин отклањања	● Електрични млин за кафу ● Принцип рада ● Систематизација кварова ● Отклањање кварова	

Пекач паприке, палачинки и фритезе	● Стицање теоретских и практичних знања о пекачу паприке, палачинки и фритезама	● дефинише електрични пекач паприке, палачинки и фритезе као термички уређај у домаћинству ● наведе основне елементе ● наводи поделу електричних пекача: паприке, палачинки и фритезе ● дефинише начин прикључка пекача паприке, палачинки и фритезе ● наводи врсте кварова, претпостављени узрок и начин отклањања	● Пекач паприке, палачинке и фритезе ● Принцип рада ● Систематизација кварова и отклањање кварова	
------------------------------------	---	---	---	--

Годишњи фонд часова: **31**
Разред: **Трети**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Машина за прање веша	● Стицање знања о принципу рада машина за прање веша	● дефинише машину за прање веша, као термички уређај у домаћинству ● наводи поделу машина за прање веша ● наводи основне електричне елементе машина за прање веша (РСО филтер, микропрекидач врата, грејач воде, термостати, пресостати, мотор пумпа, електровентили, програматор) ● дефинише електрични прикључак машина за прање веша ● дефинише принцип рада машина за прање веша ● пре дефинисања било каквог рада на откривању и отклањању квара обавезно искључује машину са напонског напајања ● наводи врсте кварова, претпостављени узрок и начин отклањања	● Машина за прање веша (делови) ● Циклус рада машине за прање веша ● Електромотор машине за прање веша са пет и шест извода ● Електрична шема машина за прање веша ● Кварови и узроци кварова ● Поправке машина за прање веша ● Прикључак машине за прање веша на електричну и водоводну инсталацију, канализацију	● 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 (31 час) 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 уопште ● 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 ● Машина за прање веша (10) часова ● Машина за сушење веша (7) часова ● Машина за прање посуђа (7) часова ● Електрични шпорет (7) часова Дозвољено одступање од програма је 20% али га мора одобрити одговарајући стручни орган школе.
Машина за сушење веша	● Стицање знања о принципу рада машина за сушење веша	● дефинише машину за сушење веша као термички уређај у домаћинству ● наводи поделу машина за сушење веша ● наводи основне елементе машина за сушење веша ● дефинише електрични прикључак, машина за сушење веша ● дефинише принцип рада машина за сушење веша ● напајање машине за сушење веша ● наводи врсте кварова, претпостављени узрок и начин отклањања	● Делови машине за сушење веша ● Машина за сушење веша – принцип рада ● Кварови и узроци кварова код машине за сушење веша ● Поправке машина за прање веша ● Електрични прикључак машине за сушење веша	
Машина за прање посуђа	● Стицање знања о принципу рада машина за прање посуђа	● дефинише машину за прање посуђа као термички уређај у домаћинству ● наводи поделу машина за прање посуђа ● наводи основне елементе машина за прање посуђа (електромотор и рецикулациона пумпа, горња и доња окретна цев са млазницама, филтер, електромотор и пумпа за испуштање воде, електромагнетни вентил за улаз воде, хидростат, микрофилтер) ● дефинише циклус рада машина за прање посуђа ● објасни разлику између машине за прање веша и машине за прање посуђа ● наводи врсте кварова, претпостављени узрок квара и начин отклањања	● Машина за прање посуђа ● Рецикулациона пумпа ● Радни циклус машине за прање посуђа ● Електрична шема машина за прање посуђа ● Поправке машина за прање посуђа ● Прикључак машина за прање посуђа на електричну, водоводну инсталацију и канализацију	

Електрични шпорет	Стицање знања о принципу рада електричног шпорета	- дефинише електрични шпорет као термички уређај у домаћинству - наводи поделу електричних шпорета - наводи основне елементе електричног шпорета (грејна плоча, стакло-керамичка плоча, котролна плоча, сигнална лампа, вентилатор, ражањ, програмски сат,...) - дефинише електрични прикључак шпорета - описује принцип рада индукционог шпорета - наводи врсте кварова, претпостављени узрок квара и начин отклањања - пре дефинисања било каквог рада на откривању и отклањању квара - наводи врсте кварова, претпостављени узрок квара и начин отклањања	- Електрични шпорет - Индукциони шпорет - Електрична шема шпорета - Електрични прикључак шпорета - Кварови код електричног шпорета	
-------------------	---	---	--	--

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

РАСХЛАДНИ УРЕЂАЈИ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
II	35					35
III	93					93

2. ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРЕДМЕТА

- упознавање са материјалима у техници хлађења;
- упознавање са принципом хлађења, принципом рада расхладних уређаја и принципом рада делова расхладне инсталације;
- упознавање са електричном опремом и уређајима за заштиту на расхладним уређајима;
- упознавање са прописима и стандардима из области расхладне технике;
- упознавање ученика са врстама расхладних инсталација принципом рада, функцијама и конструкцијом;
- упознавање електричне опреме и уређаја и заштите у електричним инсталацијама;
- упознавање са процедурама за проналажење и отклањање кварова у расхладној инсталацији;
- упознавање са врстама електричних машина;
- стицање способности коришћења стручне литературе, каталога и електричних шема ради продубљивања знања из области рада, даље усавршавање у струци.

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Увод у технику хлађења	- Стицање знања ученика о начинима хлађења и расхладним инсталацијама - Стицање знања о карактеристикама и својствима материјала за технику хлађења	- дефинише појам хлађење - дефинише основну функцију машина за хлађење - наведе системе хлађење - дефинише начин хлађења - наведе поделу јединица за мерења температуре - наведе врсте термометара - дефинише појам притиска - наведе јединицу за притисак - дефинише атмосферски притисак, натпритисак и потпритисак - опише статички, висински и динамички притисак - наведе елементе Бурдонове цеви - дефинише принцип рада Бурдонове цеви	- Увод у технику хлађења - Термометри - Притисак и мерење притиска - Бурдонова цев	- 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 (35 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.
Измена топлоте и механички рад	- Стицање знања ученика о начинима измене топлоте - Стицање знања о зависности притиска и температуре	- дефинише појам температуре - навод начине измене топлоте - дефинише влажност ваздуха - објасни p-t дијаграм	- Измена топлоте - Влажност ваздуха - Зависност притиска и температуре	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 уопште - 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 - усменог излагања
Принципи хлађења	- Стицање знања ученика о уобичајеним системима за снижавање температуре - Стицање знања о карактеристикама хлађења испаравањем, ширењем и пригушивањем	- наводи уобичајене системи за снижавање температуре - дефинише хлађење на бази промене агрегатног стања - наведе елементе расхладне инсталације	- Принципи хлађења - Хлађење на бази промене агрегатног стања - Хлађење испаравањем, ширењем и пригушивањем	
Радне материје у техници хлађења	Стицање знања ученика о радним материјама који се користе у техници хлађења	- дефинише појам флуида - наводи критеријуме за избор расхладног флуида - наведе расхладне флуиде за компресорске расхладне инсталације - очита табеле расхладног флуида - опише особине и примену расхладних флуида		
Компресори	Стицање знања о принципу рад и улози компресора	- дефинише појам компресора - наводи врсте компресора у расхладној техници - наводи поделу компресора према: начину рада - наводи поделу компресора према: начину постизања притиска - наводи поделу компресора према врсти погона - наводи поделу компресора према начину хлађења - разликује компресоре према начину оствареног притиска - наводи поделу компресора према протоку - наводи основне елементе компресора - дефинише факторе које утичу на рад компресора - наводи начине регулисања расхладног капацитета код компресора	- Компресори - Намена и врсте компресора - Основни елементи клипног компресора - Расхладни капацитети клипног компресора - Фактори који утичу на рад клипног компресора - Регулисање капацитета - Вишестепени компресори	Оквирни број часова по темама - Увод у технику хлађења (3) часа - Измена топлоте и механички рад (4) часа - Принципи хлађења (4) часа - Радне материје у техници хлађења (4) часа - Компресори (4) часа - Кондензатори (3) часа - Испаривачи (3) часа - Вентили (3) часа - Допунски елементи у расхладној инсталацији (3) часа - Симболи у расхладној инсталацији (4) часа
Кондензатори	Стицање знања о принципу рад кондензатора и његовој улози у расхладној инсталацији	- дефинише појам кондензатора - наводи намену кондензатора у расхладној инсталацији - наводи поделу кодензатора према врсти флуида којим се хлади - дефинише принцип рада евапоративних кондензатора	- Кондензатори - Намена и врсте кондензатора - Кондензатори хлађени водом - Кондензатори хлађени ваздухом - Евапоративни кондензатори	

Испаривачи	● Стицање знања о принципу рад испаривача у расхладној техници	● дефинише принцип рада испаривача ● наводи намену испаривача у расхладној инсталацији ● наводи поделу испаривача према начину испаравања ● наводи поделу испаривача у зависности од конструкције	● Испаривачи ● Намена и врсте испаривача ● Испаривачи за хлађење ваздуха ● Испаривачи за хлађење течности	
Вентили	● Стицање знања о принципу рад вентила и његовој улози у расхладној техници	● дефинише принцип рада вентила ● наводи намену вентила у расхладној инсталацији ● наводи елементе регулационог вентила ● наводи улогу зауставног вентила у расхладној инсталацији ● наводи улогу капаларне цеви у расхладној инсталацији ● дефинише улогу сигурносног неповратног вентила у расхладној инсталацији	● Вентили ● Регулациони вентили ● Зауставни вентили ● Капиларна цев као пригушни вентил ● Сигурносни неповратни вентил	
Допунски елементи у расхладној инсталацији	● Стицање знања о улози и начину монтаже допунских елемената у расхладној инсталацији	● дефинише допунске елементе у расхладној инсталацији (помоћне апарате, арматуру и цевоводи) ● наводи намену одвајача уља у расхладној инсталацији ● наводи намену скупљача течност флуида у расхладној инсталацији ● наводи улогу сушача гаса у расхладној инсталацији ● дефинише улогу цевовода и изолације у расхладној инсталацији	● Допунски елементи у расхладној инсталацији ● Одвајач уља ● Скупљач течност флуида ● Сушач гаса ● Измењивачи топлоте ● Цевоводи и изолација	
Симболи у расхладној инсталацији	● Стицање знања о значају симбола у расхладној инсталацији	● дефинише улогу и значај симбола у расхладној инсталацији ● наводи значај појединих симбола	● Симболи у расхладној техници	

Годишњи фонд часова: **93**

Разред: **Трећи**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Аутоматска контрола и регулација у расхладним инсталацијама	● Стицање знања ученика о принципима регулације расхладне инсталације ● Стицање знања о врстама система аутоматског управљања и регулације код расхладних инсталација и система	● дефинише појам система аутоматског управљања и регулације у расхладним инсталацијама ● дефинише основну функцију машина за хлађење ● навод физичке величине које се регулишу у расхладним инсталацијама (температура, притисак, проток расхладног флуида, потрошња воде и електричне енергије) ● дефинише принцип рада аутоматског експанзионог вентила ● дефинише принцип рада термостатског регулационог вентила ● опише принцип рада магнетног вентила ● опише принцип рада термостата ● категорише ресостате према месту уградње ● дефинише улогу хумидостата (хигростата) у расхладној инсталацији	● Системи аутоматског управљања и регулације ● Принципи регулације расхладне инсталације ● Аутоматски експанзиони вентил ● Термостатски регулациони вентил ● Магнетни вентил ● Термостат ● Пресостати ● Хумидостат	● На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања

Електромотори у расхладним системима	● Стицање знања ученика о принципима рад електромотора у расхладно техници ● Стицање знања о врстама електромотора који се користе у расхладној инсталацији и система	● дефинише улогу и значај електромотора у расхладним системима ● наводи конструкционе елементе асинхроног мотора ● дефинише принцип рада једнофазног и трофазног асинхроног мотора ● наводи начине пуштања у рад асинхроног мотора ● опише промену смера обртања код асинхроног мотора ● дефинише принцип рада коректорског мотора наизменичне струје ● наводи елементе коректорског мотора наизменичне струје ● дефинише кварове код асинхроног и колекторског мотора	● Електромотори ни погон у електричним уређајима са посебним освртом на расхладне уређаје ● Конструкциони делови асинхроног мотора и подела ● Принцип рада трофазног асинхроног мотора ● Пуштање у рад асинхроног мотора ● Промена смера обртања асинхроног мотора ● Једнофазни асинхронни мотори ● Колекторски мотори наизменичне струје ● Конструкција колекторских мотора наизменичне струје ● Примена колекторских мотора наизменичне струје у расхладним и термичким уређајима ● Кварови код електромотора	● 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 (93 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 уопште ● мотивисати ученике да самостално решавају проблеме појединих блокова (микросистема) и кроз везе између њих направити основу за појединачне предмете који ће обрађивати у другим предметима ● 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 ● Аутоматска контрола и регулација у расхладним инсталацијама (11) часова ● Електромотори у расхладним системима (21) час ● Трансформатори – намена и конструкција (15) часова ● Кућни фрижидери и замрзивачи и (15) часова ● Индустијски расхладни уређаји – расхладне витрине (5) часова ● Клима уређаји (8) часова ● Расхладни флуиди и њихова употреба (6) часова ● Вентилација и проветравање (6) часова ● Кварови и њихово отклањање код расхладних уређаја (6) часова
Трансформатори – намена и конструкција	● Стицање знања ученика о принципу рада трансформатора	● дефинише улогу и значај трансформатора у расхладним системима ● наводи конструкционе елементе трансформатора ● опише принцип рада трансформатора ● напише израз за однос напона и струје трансформатора, однос преображаја ● дефинише губитке у трансформатору ● дефинише хлађење трансформатора ● наброји режиме рада трансформатора и њихове основне карактеристике	● Трансформатори ● Намена трансформатора ● Конструкциони елементи трансформатора ● Принцип рада трансформатора ● Губици у трансформатору ● Хлађење трансформатора	
Кућни фрижидери, замрзивачи	● Стицање знања ученика о принципима рад фрижидера и замрзивача	● дефинише принцип рада кућног фрижидера и замрзивача ● наведе елементе кућног фрижидера ● наводи поделу фрижидера () ● наводи елементе замрзивача ● дефинише принцип рада замрзивача ● дефинише кварове на (фрижидеру и замрзивачу)	● Кућни фрижидери и замрзивачи ● Особине и принцип рада ● Елементи кућних фрижидера (испаривач, компресор, кондензатор, капиларна цев, филтер дехидратор, прикључна кутија, термостат за укључење и искључење електромотора, сензор термостата, тастер склопка, сијалица, термичка изолација) ● Подела фрижидера компресорски, апсорпциони и термоелектрични фрижидер) ● Електричне шеме кућних фрижидера и замрзивача ● Систематизација кварова код кућних фрижидера и замрзивача ● Испитивање кућних фрижидера и замрзивача	
Индустијски расхладни уређаји – Расхладне витрине	● Стицање знања ученика о принципима рад расхладних витрина	● дефинише принцип рада расхладних витрина ● наводи елементе расхладне витрине (кондензатор, електромотор, испаривач, изложбени простор, флуоросцентна цев) ● наводи основну функцију расхладне витрине ● дефинише кварове на расхладној витрини	● Расхладне витрине – принцип рада ● Електрична шема зидне расхладне витрине ● Систематизација кварова код расхладне витрине	

Клима уређаји	• Стицање знања ученика о принципима рад клима уређаја	• дефинише принцип рада клима уређаја • дефинише сплит системи • дефинише клима уређаје за средње и велике објекте • дефинише принцип рада инвертер технологије • наводи разлика између обичне и климе инвертер • дефинише електричне шеме клима уређаја • дефинише монтажу клима уређаја • навод елементе клима уређаја (Си цеви за гас, Си за течност, напојни водови спољне јединице, завршни вентили за гас, отвор за пуњење гаса, завршни вентил за течност, спајање цеви, термичка изолација око цеви, цеви за истицање воде с нагибом према доле)	• Клима уређаји • Сплит системи • Мулти сплит системи • Прозорски модул клима уређаја • Принцип рада прозорског клима уређаја • Монтажа прозорског клима уређаја • Клима уређаји за средње и велике објекте • Електричне шеме клима уређаја	
Расхладни флуиди и њихова употреба	• Стицање знања ученика о расхладним флуидима	• дефинише особине расхладног флуид за расхладне инсталације • наводи врсте расхладног флуида • дефинише карактеристике флуида • дефинише начин руковања расхладним флуидом и њихова употреба • наводи инструменте, уређаје и прибор за пуњење расхладне инсталације	• Расхладни флуиди • Руковање расхладним флуидима и њихова употреба • Употреба инструмената, уређаја и прибора • Шема пуњења расхладне инсталације расхладним флуидом	
Вентилација и проветравање	• Стицање знања ученика о вентилацији и проветравању стамбених објеката, школа, индустријских хала и хладњача	• дефинише ваздушне уређаје за проветравање, грејање и хлађење средина • наводи врсте проветравања • дефинише филтере за ваздух • дефинише цевоводи и ваздушне канале • наводи пример за реализацију вентилације	• Вентилација и проветравање • Брзина струјања ваздуха кроз вентилационе канале • Загревање ваздуха кроз ваздушни канал • Прорачун капацитета вентилатора за проветравање једног објекта	
Кварови и њихово отклањање код расхладних уређаја	• Стицање знања ученика о детектовању и отклањању кварова код расхладних уређаја и система	• наводи и систематизује кварове на елементима расхладних уређаја: компресору, кондензатору, испаривачу, вентилима, расхладној инсталацији, допунским елементима расхладне инсталације, електромоторима у расхладним системима	• Кварови на елементима расхладне инсталације • Кварови на аутоматичи • Кварови због нечистоће и мањка расхладног средства	

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
- Сервисирање клима уређаја

КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА:

- Хлађење, систем за хлађење
- Бурдонова цев
- Системи за снижавање температуре
- Расхладни флуиди
- Компресори
- Кондензатори
- Испаривачи
- Вентили
- Кућни фрижидери, замрзивачи
- Расхладнер витрине
- Клима уређаји

ПОСЛОВАЊЕ У СЕВИСИМА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

1.1. ПРЕМА ПЛАНУ И ПРОГРАМУ НАСТАВЕ И УЧЕЊА¹ – „ШКОЛСКИ СИСТЕМ”

	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава*	Настава у блоку	УКУПНО
III		62			62

¹ Уколико се програм реализује у „школском систему”

* Уколико се део практичне наставе обавља код послодавца, потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у **оперативне планове**

Б. ПРЕМА ПЛАНУ И ПРОГРАМУ НАСТАВЕ И УЧЕЊА – ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ²

	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	УЧЕЊЕ КРОЗ РАД*	УКУПНО
III				62	62

² Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању

* Потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у **план реализације учења кроз рад**

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

– Оспособљавање ученика за рад са програмом за табеларне прорачуне

– Оспособљавање ученика за креирање и попуњавање евиденције у сервису

– Оспособљавање ученика за коришћење електронских сервиса у комуникацији са клијентима и сарадницима

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

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Табеларни прорачуни	Оспособљавање ученика за рад са програмом за табеларне прорачуне	• подешава радно окружење програма за табеларне прорачуне • управља табеларним документима • уноси податке различитих типова • измени садржаје ћелија • манипулише редовима и колонама • организује радне листове • уноси формуле у ћелије • форматира ћелије • подешава изглед странице за штампање табеларног документа • прегледа и штампа табеларни документ	• радно окружење програма за табеларне прорачуне • типови података • рад са редовима и колонама • додавање формула • форматирање ћелија • припрема документа за штампу	На почетку ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Реализација наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: • вежбе (62 часа) Место реализације наставе • рачунарска учионица или канцеларија код послодавца опремљена рачунарима са потребним софтверима.
Евиденција у сервису	Оспособљавање ученика за креирање и попуњавање евиденције у сервису	• наводи различите врсте евиденција у сервису • израђује различите врсте табеларних евиденција • анализира захтеве клијента • попуњава радни налог • уради предмер и предрачун • израђује основне прорачуне за различите услуге према захтеву клијента	• евиденције, радни налози и друга документа у сервису	Оквирни број часова по темама: • Табеларни прорачуни – 16 • Евиденција у сервису – 26 • Електронска комуникација са клијентима и сарадницима – 20 Препоруке за реализацију наставе При реализацији теме Табеларни прорачуни, ученици треба да се упознају са основним могућностима програма за рад са табелама а пожељно је користити задатке примерене образовном профилу и будућем радном месту. При реализацији теме Евиденција у сервису, потребно је упознати ученике са најчешћим облицима евиденција које се воде у сервисима а затим увежбавати попуњавање евиденција; креирање табеларних евиденција вежбати на једноставним примерима предмера и предрачуна; осмишљава тиреалне радне задатке за ученике. При реализацији теме Електронска комуникација са клијентима и сарадницима подсетити ученике на основне могућности програма за електронску пошту а затим увежбавати пословну комуникацију на реалним примерима и ситуацијама. Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: • праћење остварености исхода • тестове вештина • активност на часу / током рада
Електронска комуникација са клијентима и сарадницима	Оспособљавање ученика за коришћење електронских сервиса у комуникацији са клијентима и сарадницима	• комуницира са клијентима и сарадницима путем електронске поште • разликује предности и недостатке електронске комуникације • користи разноврсне Интернет сервисе	• програми за електронску пошту („веб – мејл” и програми за преузимање поште на локални рачунар) • радно окружење програма за електронску пошту • постављање адресе примаоца („за”, „копија”, „невидљива копија”) • пријем и слање електронске поште, без прилога и са њим напредне могућности програма за преузимање ел. поште (уређивање адресара, уређивање фасцикли, аутоматско сортирање поште...)	

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

- Технички материјали
- Техничко цртање
- Основе практичних вештина

- Електрична мерења и електроника
- Расхладни уређаји
- Електротермички уређаји
- Сервисирање термичких и расхладних уређаја
- Сервисирање клима уређаја

КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА:

- Табела, ред, колона, ћелија, табеларни прорачун
- Радни налог
- Предмер и предрачун
- Електронска пошта
- Размена докуманата електронском поштом

СЕРВИСИРАЊЕ ТЕРМИЧКИХ И РАСХЛАДНИХ УРЕЂАЈА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

1.1. ПРЕМА ПЛАНУ И ПРОГРАМУ НАСТАВЕ И УЧЕЊА¹ – „ШКОЛСКИ СИСТЕМ”

	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава*	Настава у блоку	УКУПНО
II			420	60	480
III			372	36	408

¹ Уколико се програм реализује у „школском систему”

* Уколико се део практичне наставе обавља код послодавца, потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у **оперативне планове**

1.2. ПРЕМА НАСТАВНОМ ПЛАНУ И ПРОГРАМУ – ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ²

	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	УЧЕЊЕ КРОЗ РАД*	УКУПНО
II				480	480
III				408	408

² Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању

* Потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у **план реализације учења кроз рад**

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- упознавање материјала, алата и инструмената који се користе у електротермичкој и расхладној техници;
- оспособљавање за коришћење алата, инструмената, уређаја и потребног прибора;
- усвајање одговарајуће стручне терминологије, стандарда и прописа;
- повезивање теоријских знања образовних програмских садржаја са практичном наставом;
- развијање радних навика и привикавање на правилан рад појединих операција, као и развијање прецизности, уредности и тачности;
- упућивање ученика да прате и користе савремену литературу из ове области;
- обучавање за примену заштите на раду.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: други

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Електроинсталациони проводници, материјал, опрема и инструменти	66
2.	Меко лемљење	18
3.	Прекидачи и регулатори топлоте	60
4.	Термички апарати у домаћинству	72
5.	Апарати са електромоторима	108
6.	Машине за прање и сушење веша	54
7.	Машине за прање суђа	30
8.	Алат и прибор за рад са бакарним цевима	12
9.	Настава у блоку	60

Разред: трећи

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Машине за прање и сушење веша	86
2.	Машине за прање суђа	36
3.	Материјали у расхладној техници	12
4.	Расхладни уређаји	220
5.	Лемљење бакарних цев и профила	18
6.	Настава у блоку	36

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

Назив модула: Електроинсталациони проводници, материјал, опрема и инструменти
Трајање модула: 66 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Оспособљавање ученика за употребу инсталационих проводника, материјала, опреме и инструмената	● Препознаје и класификује инсталационе проводнике ● Изврши избор проводника према оптерећењу и условима рада уређаја ● Изабере заштите проводника од превеликих струја и спољних утицаја ● Препознаје материјале и опрему (осигурачи, прекидачи, прикључни уређаји, склопке) ● Препознаје и класификује врсте и делове инсталација ● Припреми потребан материјал за израду и утврди потребне везе за повезивање инсталације, на основу документације ● Подеси инструмент за мерење одређене електричне величине ● Измери електричне величине(напон, струју и отпор) ● Правилно испита непрекидност проводника ● Испита исправност осигурача, прекидача и сл.	● Проводници, врсте проводника ● Минимални пресеци проводника ● Означавање изолованих проводника ● Обележавање жила изолованих проводника ● Заштита проводника од прекомерних струја. ● Електроинсталациони материјал и прибор: инсталациони осигурачи, инсталациони прекидачи, прикључни уређаји, склопке ● Избор осигурача ● Израда разводне табле ● Пројекат електричних инсталација. ● Пројекат. Делови пројекта. ● Мерење основних електричних величина: отпора, напона и струје. ● Испитивање непрекидности проводника. ● Испитивање исправности осигурача, прекидача, калемова и сл.	На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: ● практична настава или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању) Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: ● практичне наставе Методе рада: ● демонстрација ● извршење задатка ● презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); Место реализације наставе: ● Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје) Препоруке за реализацију наставе ● Практична настава се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца. ● Учење кроз рад се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и расхладне уређаје. ● Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција

Назив модула: Меко лемљење
Трајање модула: 18 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Оспособљавање ученика за правилну примену меког лемљења проводника и електричних компоненти	● Користи алат и опрему за лемљење ● Разликује врсте материјала за лемљење ● Изврши лемљење проводника и електричних компоненти	● Лемљење проводника и електричних компоненти ● Материјали за лемљење ● Алат и прибор за лемљење	На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: ● практична настава или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању) Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: ● практичне наставе Методе рада: ● демонстрација ● извршење задатка ● презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); Место реализације наставе: ● Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје) Препоруке за реализацију наставе ● Практична настава се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца. ● Учење кроз рад се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и расхладне уређаје.

			Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција
--	--	--	--

Назив модула: Прекидачи и регулатори топлоте

Трајање модула: 60 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Оспособљавање ученика за испитивање и замену прекидача за термичке апарате Оспособљавање ученика за испитивање и замену регулатора топлоте	- Препознаје различите врсте термичких прекидача - Испита и замени термички прекидач - Изврши повезивање термичког прекидача са грејним телом - Препознаје различите врсте термостата - Одабере одговарајући термостат - Испита и замени термостат - Изврши повезивање термостата са грејним телом	- Више положајни прекидачи за термичке апарате. - Врсте термичких прекидача - Функција прекидача, принцип рада, место и улога у струјним колима - Шеме везивања са грејном плочом - Испитивање исправности термичких прекидача - Монтажа, демонтажа, повезивање у струјно коло. - Врсте регулатора топлоте - Биметални, капиларни, електронски. - Принцип рада, испитивање исправности, уградња и везивање у струјно коло.	На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - практична настава или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању) Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - практичне наставе Методе рада: - демонстрација - извршење задатка - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); Место реализације наставе: - Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје) Препоруке за реализацију наставе Практична настава се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца. Учење кроз рад се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и расхладне уређаје. - Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција

Назив модула: Термички апарати у домаћинству

Трајање модула: 72 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Оспособљавање ученика за разврставање материјала у електротермичким апаратима и уређајима Стицање практичних вештина и знања о термичким апаратима као и самостално отклањање кварова	- Препозна отпорне легуре - Препозна електроизолационе и топлотноизолационе материјале - Препознаје и класификује основне делове термичких апарата - Испита уређај, изврши потребна мерења, утврди врсту кvara и отклони га - Пронађе основни узрок кvara - Монтира и замени прикључни кабал апарата - Отклони узрок самог кvara уколико је у његовој надлежности - Тестира исправност апарата - Води потребну радионичку или сервисну документацију	- Легуре као отпорни материјали, електроизолациони и топлотноизолациони материјали - Материјали за израду грејача - Основни делови термичких апарата испитивање исправности, електрична шема, монтажа нових уређаја, монтажа/демонтажа делова и отклањање кварова - Основне карактеристике грејача, типови грејача, конструктивни облици грејача, редна, паралелна и мешовита веза грејача - Електрични решо - Електрична грејалица - Електрични шпорет - Електрични роштиљ (пекач) - Стаклокерамичка плоча - Индукциона плоча - Електрична пегла - Термоакумулациона пећ - Преливни бојлер - Бојлер под сталним притиском - Проточни бојлер	На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - практична настава или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању) Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - практичне наставе Методе рада: - демонстрација - извршење задатка - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); Место реализације наставе: - Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје)

		- Микроталасна пећ - Апарат за кафу	Препоруке за реализацију наставе Практична настава се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца. Учење кроз рад се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и расхладне уређаје. - Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција
--	--	--	--

Назив модула:
Апарати са електромоторима

Трајање модула:
42 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Оспособљавање ученика за испитивање исправности апарата са електромоторима као и самостално отклањање кварова Оспособљавање ученика за испитивање исправности електромотора као и самостално отклањање кварова	- Класификује основне делове апарата са електромоторима и делове електромотора - Одабере опрему за укључивање и заштиту електромотора - Испита апарат, изврши потребна мерења, утврди врсту квара и отклони га - Пронађе основни узрок квара - Монтира и замени прикључни кабал апарата - Отклони узрок самог квара уколико је у његовој надлежности - Тестира исправност апарата и електромотора - Води потребну радионичку или сервисну документацију	- Основни делови апарата са електромоторима испитивање исправности, електрична шема, монтажа нових уређаја, монтажа/демонтажа делова и отклањање кварова - Вентилатори - Усисивачи прашине - Електрични миксери - Млинови за кафу - Апарати за сушење косе - Сецкалице - Машине за млевење меса - Бушилице - Брусилнице - Врсте електромотора - Основни делови електромотора - Електрични осигурачи, гребенасте склопке, тастери, магнетни и биметални окидачи, контактори и релеји (електромагнетни и са ПТЦ отпорником), заштитне моторне склопке. Принцип рада, конструкциони елементи, испитивање исправности. Избор елемената. Везивање у струјно коло. - Једнофазни асинхрони електромотори са кратко спојеним ротором и колекторски електромотори - Једносмерни мотори - Трофазни асинхрони електромотори - Електричне шеме за управљање електромоторима - Промена смера обртања електромотора - Регулација брзине обртања електромотора - Повезивање електромотора преко фреквентног регулатора - Повезивање и испитивање исправности електромотора	На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходама, планом и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - практична настава или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању) Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - практичне наставе Методе рада: - демонстрација - извршење задатка - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); Место реализације наставе: - Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје) Препоруке за реализацију наставе Практична настава се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца. Учење кроз рад се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и расхладне уређаје. - Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција

Назив модула:
Машине за прање и сушење веша

Трајање модула:
54 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Оспособљавање ученика за испитивање исправности основних делова машине за прање веша Оспособљавање ученика за испитивање исправности основних делова машине за сушење веша	- Класификује основне делове машине за прање веша - Познаје принципе рада основних делова машине за прање веша - Демонтира и монтира основне делова Користи инструменте за испитивање исправности основних делова машине за прање веша - Класификује основне делове машине за сушење веша - Познаје принципе рада основних делова машине за сушење веша - Демонтира и монтира основне делове Користи инструменте за испитивање исправности основних делова машине за сушење веша	- Основни делови машина за прање и сушење веша и њихова функција - Демонтирање и монтирање основних делова машина за прање и сушење веша - Инструменти и алат за сервисирање машина	На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходама, планом и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - практична настава или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању) Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - практичне наставе

			Методe рада: ● демонстрација ● извршење задатка ● презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); Место реализације наставе: ● Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и раскладне уређаје) Препоруке за реализацију наставе ● Практична настава се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца. ● Учење кроз рад се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и раскладне уређаје. ● Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција
--	--	--	---

Назив модула:
Машине за прање суђа

Трајање модула:
30 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Оспособљавање ученика за испитивање исправности основних делова машине за прање посуђа	● Препознаје и класификује основне делове машине за прање посуђа ● Познаје принципе рада основних делова машине за прање посуђа ● Демонтира и монтира основне делова ● Користи инструменте за испитивање исправности основних делова машине за прање посуђа	● Основни делови и њихова функција ● Демонтирање и монтирање основних делова ● Инструменти и алат за сервисирање	На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: ● практична настава или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању) ● Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: ● практичне наставе Методe рада: ● демонстрација ● извршење задатка ● презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); Место реализације наставе: ● Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и раскладне уређаје) Препоруке за реализацију наставе ● Практична настава се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца. ● Учење кроз рад се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и раскладне уређаје. ● Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција

Назив модула: Алат и прибор за рад са бакарним цевима
Трајање модула: 18 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Оспособљавање ученика за рад са бакарним цевима	● Препознаје и правилно користи алат за рад са бакарним цевима ● Самостално ради сечење, савијање и пертловање бакарних цев ● Самостално спаја цев	● Врсте алата за рад са бакарним цевима (нож за сечење бакарних цев, алат за пертловање и алат за савијање бакарних цев) ● Сечење бакарних цев ● Савијање бакарних цев ● Конусно пертловање бакарних цев ● Спајање цев	На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: ● практична настава или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању) Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: ● практичне наставе Метод ● демонстрација ● извршење задатка ● презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); Место реализације наставе: ● Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје) Препоруке за реализацију наставе ● Практична настава се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца. ● Учење кроз рад се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и расхладне уређаје. ● Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција

Назив модула: Настава у блоку
Трајање модула: 60 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Оспособљавање ученика за рад на одржавању електромотора Оспособљавање ученика за монтирање и демонт	● Направи преглед кварова и одабере најбоља решења за отклањање истих ● Учествује у радовима упознавања са задатком, припремање алата, материјала и опреме, обезбеђивање места рада, уклањање отпадног материјала и чишћење радног места ● преузме задатак на терену, припреми и преузме алат, материјала и опреме, обезбеди место рада ● размењује информације са колегама, надређенима и корисницима ● обавештава заинтересоване стране о почетку и врсти радова. ● уклања отпадни материјал и чисти места рада ● евидентира утрошени материјал и опрему реализованих послова, задатака, налога.	Одржавање електричних инсталација и електромотора Монтажа и демонтажа делова на електротермичким апаратима у домаћинству Монтажа и демонтажа делова на апаратима и уређајима: - Електрични решо - Електрична грејалица - Електрични шпорет - Електрични роштиљ (пекач) - Електрична пегла - Термоакумулациона пећ - Бојлер - Бојлер под сталним притиском - Проточни бојлер - Микроталасна пећ - Апарат за кафу Монтажа и демонтажа делова на апаратима са електромоторима Монтажа и демонтажа делова на: - Вентилатори - Усисивачи прашине - Електрични миксери - Млинови за кафу - Апарати за сушење косе - Сецкалице - Машине за млевање меса - Бушилице - Брусилнице	На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: ● практична настава или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању) Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: ● практичне наставе Метод ● демонстрација ● извршење задатка ● презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); Место реализације наставе: ● Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје) Препоруке за реализацију наставе ● Практична настава се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца. ● Учење кроз рад се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и расхладне уређаје.

			Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција
--	--	--	---

Назив модула: Настава у блоку (други разред)

Трајање модула: **60 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Оспособљавање ученика за рад на одржавању електромотора Оспособљавање ученика за монтирање и демонтажа делова на електротермичким апаратима у домаћинству Оспособљавање ученика за монтирање и демонтажа делова на апаратима са електромоторима	- Направи преглед кварова и одабере најбоља решења за отклањање истих - Учествује у радовима упознавања са задатком, припремање алата, материјала и опреме, обезбеђивање места рада, уклањање отпадног материјала и чишћење радног места - преузме задатак на терену, припреми и преузме алат, материјала и опреме, обезбеди место рада - размењује информације са колегама, надређенима и корисницима - обавештава заинтересоване стране о почетку и врсти радова. - уклања отпадни материјал и чисти места рада - евидентира утрошени материјал и опрему реализованих послова, задатака, налога.	Одржавање електричних инсталација и електромотора Монтажа и демонтажа делова на електротермичким апаратима у домаћинству Монтажа и демонтажа делова на апаратима и уређајима: Електрични решо Електрична грејалица Електрични шпорет Електрични роштиљ (пекач) Електрична пегла Термоакумулациона пећ Преливни бојлер Бојлер под сталним притиском Проточни бојлер Микроталасна пећ Апарат за кафу Монтажа и демонтажа делова на апаратима са електромоторима Монтажа и демонтажа делова на: Вентилатори Усисивачи прашине Електрични миксери Млинови за кафу Апарати за сушење косе Сеџкалице Машине за млевење меса Бушилице Брусилице	На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - практична настава или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању) Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: - практичне наставе Методе рада: - демонстрација - извршење задатка - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); Место реализације наставе: - Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје) Препоруке за реализацију наставе Практична настава се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца. Учење кроз рад се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и расхладне уређаје. - Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција

Назив модула: Машине за прање и сушење веша

Трајање модула: **86 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Оспособљавање ученика да спроводи заштитне и еколошке мере у процесу рада са расхладним флуидима	- Примењивање заштитних и еколошких мера. - Коришћење заштитне опреме - Сортирање и одлагање отпада по еколошким стандардима. - Направи преглед квара и одабере најбоље решење за отклањање квара на машини - Замени неисправни део апарата - Одреди место и монтажу уређаја - Припреми место монтирања - Провери мерењем и тестирањем исправност - Монтира прикључне каблове, прева, цеви и остале елементе. - Тестира исправност уређаја	- Мере заштите при раду са расхладним флуидима и пружање прве помоћи - Монтажа и демонтажа гумених делова - Монтажа и демонтажа металних и других делова - Повезивање електричних делова - Читање електричне шеме - Дијагностицирање кварова - Отклањање кварова и провера рада - Одабир новог уређаја - Савети код куповине и савети за одржавање уређаја - Техничко одржавање уређаја - Пуштање у рад нове веш машине	На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - практична настава или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању) Подела одељења на групе Одељење се дели на 3 групе приликом реализације: - практичне наставе Методе рада: - демонстрација - извршење задатка - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); Место реализације наставе: - Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје)
Оспособљавање ученика за сервисирање машине за прање веша			
Оспособљавање ученика за сервисирање машине за сушење веша			

			Препоруке за реализацију наставе ● Практична настава се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца. ● Учење кроз рад се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и раскладне уређаје. ● Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција
--	--	--	--

Назив модула: Машине за прање посуђа

Трајање модула: **86 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
● Оспособљавање ученика за сервисирање машине за прање посуђа	● Направи преглед кvara и одабере најбоље решење за отклањање кvara ● Замени неисправни део уређаја ● Одреди место и монтажу уређаја ● Припреми место монтажа ● Провери мерењем и тестирањем исправност прикључака. ● Монтира прикључне каблове, црева, цеви и остале елементе. ● Тестира исправност уређаја	● Основни делови машине за прање посуђа и њихова функција ● Монтажа и демонтажа делова, повезивање електричних делова ● Читање електричне шеме ● Испитивање, проналажење и отклањање кvarова ● Одабир новог уређаја ● Савети при куповини и савети за одржавање и коришћење уређаја ● Техничко одржавање уређаја	На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: ● практична настава или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању) ● Подела одељења на групе Одељење се дели на 3 групе приликом реализације: ● практичне наставе Методе рада: ● демонстрација ● извршење задатка ● презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); Место реализације наставе: ● Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и раскладне уређаје) Препоруке за реализацију наставе ● Практична настава се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца. ● Учење кроз рад се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и раскладне уређаје. ● Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција

Назив модула: Материјали у раскладној техници

Трајање модула: **12 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
● Оспособљавање ученика употребу и коришћење раскладних средстава	● Наведе посебне стандарде рада са раскладним флуидима . ● Класификује раскладне флуиде, уља, мазива. ● Одабере и угради термоизолациони материјал	● Раскладна средства: врсте, особине, мере заштите при раду са раскладним средствима ● Уља и мазива као изолациони материјали ● Средства за сушење ● Материјали у раскладним системима (метали и неметали) ● Термоизолациони материјали-топлотна изолација ● Одређивање места постављања топлотне изолације	На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: ● практична настава или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању) ● Подела одељења на групе Одељење се дели на 3 групе приликом реализације: ● практичне наставе

			Методе рада: • демонстрација • извршење задатка • презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); Место реализације наставе: • Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и раскладне уређаје) Препоруке за реализацију наставе • Практична настава се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца. • Учење кроз рад се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и раскладне уређаје. • Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција
--	--	--	---

Назив модула: Лемљење бакарних цеви и профила

Трајање модула: **218 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
• Оспособљавање ученика за гасно лемљење бакарних цеви и профила	• Повеже замењен део у целину лемљењем или заваривањем уз коришћење заштитних средстава	• Гасно (аутогено) лемљење, поступак и мере заштите при раду. • Преносиви уређаји за тврдо лемљење.	На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: • практична настава или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању) • Подела одељења на групе Одељење се дели на 3 групе приликом реализације: • практичне наставе Методе рада: • демонстрација • извршење задатка • презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); Место реализације наставе: • Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и раскладне уређаје) Препоруке за реализацију наставе • Практична настава се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца. • Учење кроз рад се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и раскладне уређаје. • Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција

Назив модула: Расхладни уређаји
Трајање модула: 220 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Оспособљавање ученика за класификацију и уградњу делова компресорских расхладних уређаја Оспособљавање ученика за одабирање и примену алата, прибора и мерних инструмената за сервисирање расхладних уређаја Оспособљавање ученика за одабирање и примену елемената аутоматске контроле и регулације у расхладним уређајима Оспособљавање ученика за монтажу и проверу функционалности електричне опреме за расхладне уређаје	● Препозна и одабере елементе компресорских расхладних уређаја ● Обезбеди доступност месту рада и изврши монтажу и демонтажу делова. ● Одабере алат, прибор и мерне инструменте ● Подеси параметре мерног инструмента ● Испушта флуид по еколошким стандардима у одговарајућу боцу ● Правило користити алате и инструменте за сервисирање ● Разликује делове за контролу притиска, температуре и др. ● Одабира улазне и излазне параметара у складу са ПЛЦ уређајем. ● Очитава параметре и испитивање функционалности у складу са програмом ПЛЦ уређаја ● Одабере и монтира елементе електричне опреме за расхладне уређаје ● Категоризује расхладни уређај у домаћинству ● Провери исправности и функционалности уређаја (компресорски расхладни уређаји у домаћинству, комерционални расхладни уређаји) ● Изврши преглед уређаја и установи стање апарата ● Одабере најбоље решење за отклањање недостатака на уређају. ● Одреди демонтажу, монтажу, дехидрацију и пуњење расхладног система	● Расхладни компресори, кондензатори, регулациони вентили, капиларне цеви, испаривачи, скупљачи течности одвајачи уља, сушачи, филтери, зауставни вентили, нивокази, цевоводи. ● Рад са термометрима, манометрима, вакууметрима, апаратом за вакуумирање и пуњење расхладне инсталације. ● Експанзиони органи: капиларна цев, ручни експанзиони вентил, термостатски експанзиони вентил, аутоматски експанзиони вентил. Пресостати. Термостати. Магнетни вентили. Неповратни вентили. Конструкција, принцип рада, основни делови, монтажа и демонтажа. ● Сензори сонде и давачи. Елементи управљања. даљинска мерења и управљања. ● Основе управљања ПЛЦ уређаја. Сензори, сонде, давачи и елементи управљања. Начин рада и повезивање ПЛЦ уређаја. ● Димензионирање, принцип рада основних делова и повезивање електричних осигурача, прекидача, контактора, магнетних и биметалних окидача, временских релеја, електричних мотора, електронских термостата. ● Монтажа и демонтажа, провера функционалности и мерења параметара. ● Основне врсте компресорских расхладних уређаја у домаћинству. ● Врте комерцијалних расхладних уређаја (расхладне ветрине, хладњаче и ледомати). ● Основни делови уређаја и њихова функција. ● Повезивање помоћу електричних шема. ● Монтажа и демонтажа делова расхладног и електричног система. ● Дехидрација и пуњење расхладног система. Провера исправности рада, отклањање кварова.	На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: ● практична настава или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању) ● Подела одељења на групе Одељење се дели на 3 групе приликом реализације: ● практичне наставе Методе рада: ● демонстрација ● извршење задатка ● презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); Место реализације наставе: ● Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје) Препоруке за реализацију наставе ● Практична настава се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца. ● Учење кроз рад се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и расхладне уређаје. ● Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција

Назив модула: Практична настава у блоку (трећи разред)
Трајање модула: 36 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Оспособљавање ученика за рад на одржавању, монтажи и поправљању расхладних и термичких уређаја	● Направи преглед кварова и одабере најбоља решења за отклањање истих ● Учествује тимски у упознавању са задатком, припремању алата, материјала и опреме, обезбеђивању места рада, уклањање отпадног материјала и чишћење радног места ● преузме задатак на терену, припреми и преузме алат, материјала и опреме, обезбеди место рада ● размењује информације са колегама, надређенима и корисницима ● обавештава заинтересоване стране о почетку и врсти радова. ● уклања отпадни материјал и чисти места рада ● евидентира утрошени материјал и опрему реализованих послова, задатака, налога. ● попуњава елементе радног налога ● припрема предмер и предрачун ● припрема основне прорачуне за различите услуге према захтеву клијента	Одржавање, монтажа и поправљање расхладних и термичких уређаја Пријем радног задатка и припрема радног места Евиденција утрошеног материјала Предмер и предрачун	На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: ● практична настава или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању) ● Подела одељења на групе Одељење се дели на 3 групе приликом реализације: ● практичне наставе Методе рада: ● демонстрација ● извршење задатка ● презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); Место реализације наставе: ● Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје) Препоруке за реализацију наставе ● Практична настава се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца. ● Учење кроз рад се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и расхладне уређаје.

			Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција
--	--	--	--

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА/МОДУЛИМА

- Технички материјали
- Техничко цртање
- Основе електротехнике
- Физика
- Основе практичних вештина
- Електрична мерења и електроника
- Електричне инсталације
- Расхладни уређаји
- Термички уређаји

КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА:

- Бурдонова цев
- Системи за снижавање температуре
- Грејна тела, грејачи
- Електрични решо
- Електрична пегла
- Електрична грејалица
- Електрична пумпа
- Бојлер
- Расхладни флуиди
- Компресори
- Кондензатори
- Испаривачи
- Вентили
- Микроталасна пећница
- Електрични апарат за сушење косе Вентилатор, усисивач
- Електрични миксер
- Електрична сецкалица и блендер
- Електрични млин за кафу
- Кућни фрижидери, замрзивачи
- Расхладнер витрине
- Клима уређаји
- Електрични пекач
- Машина за прање веша
- Машина за сушење веша
- Машина за прање посуђа
- Електрични шпорет

СЕРВИСИРАЊЕ КЛИМА УРЕЂАЈА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА ПРЕДМЕТА

1.1. ПРЕМА ПЛАНУ И ПРОГРАМУ НАСТАВЕ И УЧЕЊА¹

	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава*	Настава у блоку	УКУПНО
III			124	24	148

¹ Уколико се програм реализује у школи

* Уколико се део практичне наставе обавља код послодавца, потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у оперативне планове.

1.2. ПРЕМА НАСТАВНОМ ПЛАНУ И ПРОГРАМУ – ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ²

	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	УЧЕЊЕ КРОЗ РАД*	УКУПНО
III				148	148

² Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању

* Потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад.

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- Упознавање ученика са наменом клима уређаја
- Оспособљавање ученика да одреди најоптималније решење при одређивању места поставке клима уређаја
- Упознавање ученика са различитим типовима клима уређаја
- Оспособљавање ученика за поправку и монтажу различитих клима уређаја (прозорског, сплит, инверторског)
- Сервисирање клима уређаја
- Коришћење техничке документације за монтажу уређаја

- Пружање информација о раду и одржавању уређаја

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: трећи

Ред. бр.	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Прозорски клима уређаји	20
2.	Клима уређаји са сплит системом	52
3.	Инверторски клима уређаји	32
4.	Аутомобилски клима уређаји	20
5.	Настава у блоку	24

Назив модула: Прозорски клима уређаји

Трајање модула: 20 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Упознавање ученика са наменом клима уређаја Оспособљавање ученика да одреди најоптималније решење при одређивању места поставке клима уређаја Оспособљавање ученика за поправку и монтажу прозорске климе	● Одабере који уређај треба да угради ● Одреди место уградње уређаја према намени простора ● Постави прозорску климу ● Сервисира прозорску климу	● Клима уређаји – намена и капацитет, одређивање места постављања према намени простора ● Основни делови и њихова функција ● Електрична шема ● Постављање прозорске климе	На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: ● практична настава или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању) Подела одељења на групе Одељење се дели на 3 групе приликом реализације: ● практичне наставе Методе рада: ● демонстрација ● извршење задатка ● презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); Место реализације наставе: ● Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје) Препоруке за реализацију наставе ● Практична настава се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца. ● Учење кроз рад се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и расхладне уређаје. ● Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција

Назив модула: Клима уређаји са сплит системом

Трајање модула: 32 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Оспособљавање ученика за монтажу и сервисирање клима уређаја са сплит системом	● Изврши монтажу клима уређаја ● Објасни руковање и начин рада клијенту ● Изврши погонске пробе и покаже начин техничког одржавања уређаја ● Сервисира, очисти и поправи уређај у случају квара	● Основни делови и њихова функција ● Електрична шема ● Монтажа цевовода и топлотне изолације ● Методе савијања и спајања цеви ● Израда цевне мреже ● Дехидрација и пуњење система ● Сервисирање и чишћење клима уређаја ● Погонске пробе расхладног уређаја ● Одабир новог клима уређаја	На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: ● практична настава или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању) Подела одељења на групе Одељење се дели на 3 групе приликом реализације: ● практичне наставе Методе рада: ● демонстрација ● извршење задатка ● презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде);

			Место реализације наставе: - Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје) Препоруке за реализацију наставе Практична настава се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца. Учење кроз рад се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и расхладне уређаје. - Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду Оцењивање - Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција
--	--	--	--

Назив модула: Инверторски клима уређаји
Трајање модула: 52 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Оспособљавање ученика за монтажу и сервисирање инверторског клима уређаја	- Самостално одреди место и припреми простор и прикључке за монтажу клима уређаја - Изврши монтажу и објасни клијенту начин коришћења и одржавања клима уређаја - Сервисира, очисти, и замени део уређаја у случају квара	- Основни делови и њихова функција - Електрична шема - Постављање инверторске климе - Провера исправности рада - Сервисирање уређаја - Савети код куповине и савети за одржавање клима уређаја - Техничко одржавање, периодични прегледи	На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: - практична настава или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању) Подела одељења на групе Одељење се дели на 3 групе приликом реализације: - практичне наставе Методе рада: - демонстрација - извршење задатка - презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); Место реализације наставе: - Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје) Препоруке за реализацију наставе Практична настава се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца. Учење кроз рад се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и расхладне уређаје. - Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду Оцењивање - Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција

Назив модула: Аутомобилски клима уређаји
Трајање модула: 20 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Оспособљавање ученика за сервисирање аутомобилског клима уређаја	- Оспособљавање ученика за: - Монтира и демонтира основне делова аутомобилског клима уређаја - Очисти и одржава аутомобилски клима уређаја	- Аутомобилска климатизација - Принцип рада клима уређаја у аутомобилу - Саставни делови клима уређаја у аутомобилу и њихова функција - Командно управљање возилом - Сервисирање аутомобилских клима уређаја	На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: практична настава или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању)

			● Подела одељења на групе Одељење се дели на 3 групе приликом реализације: ● практичне наставе Методе рада: ● демонстрација ● извршење задатка ● презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); Место реализације наставе: ● Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје) Препоруке за реализацију наставе ● Практична настава се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца. ● Учење кроз рад се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и расхладне уређаје. ● Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду Оцењивање ● Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција
--	--	--	---

Назив модула: Настава у блоку

Трајање модула: 24 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Оспособљавање ученика за рад на одржавању, монтажи и поправљање различитих типова клима уређаја	● Направи преглед кварова и одабере најбоља решења за отклањање истих ● Учествоје тимски у упознавању са задатком, припремању алата, материјала и опреме, обезбеђивању места рада, уклањање отпадног материјала и чишћење радног места ● преузме задатак на терену, припреми и преузме алат, материјала и опреме, обезбеди место рада ● размењује информације са колегама, надређенима и корисницима ● обавештава заинтересоване стране о почетку и врсти радова. ● уклања отпадни материјал и чисти места рада ● евидентира утрошени материјал и опрему реализованих послова, задатака, налога. ● попуњава елементе радног налога ● припрема предмер и предрачун ● припрема основне прорачуне за различите услуге према захтеву клијента	Одржавање, монтажа и поправљање клима уређаја Пријем радног задатка и припрема радног места Евиденција утрошеног материјала Предмер и предрачун	На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: ● практична настава или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању) ● Подела одељења на групе Одељење се дели на 3 групе приликом реализације: ● практичне наставе Методе рада: ● демонстрација ● извршење задатка ● презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); Место реализације наставе: ● Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје) Препоруке за реализацију наставе ● Практична настава се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца. ● Учење кроз рад се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и расхладне уређаје. ● Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду Оцењивање ● Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА/МОДУЛИМА

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

КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА:

- Прозорски клима уређаји
- Клима уређаји са сплит системом
- Инвертоски клима уређаји
- Аутомобилски клима уређаји

Назив предмета: ПРЕДУЗЕТНИШТВО

Годишњи фонд часова: 61

Разред: трећи

Циљеви предмета:

- Развијање пословних и предузетничких знања, вештина и понашања;
- Развијање предузетничких вредности и способности да се препознају предузетничке могућности у локалној средини и делује у складу са тим;
- Развијање пословног и предузетничког начина мишљења;
- Развијање свести о сопственим знањима и способностима и даљој професионалној оријентацији;
- Оспособљавање за активно тражење посла (запошљавање и samozapoшљавање);
- Оспособљавање за израду једноставног плана пословања мале фирме;
- Мултидисциплинарни приступ и оријентација на праксу;
- Развијање основе за континуирано учење;
- Развијање одговорног односа према очувању природних ресурса и еколошке равнотеже.

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Предузетништво и предузетник	– Разумевање појма и значаја предузетништва; – Препознавање особености предузетника.	– наведе адекватне примере предузетништва из локалног окружења; – наведе карактеристике предузетника; – објасни значај мотивационих фактора у предузетништву; – доведе у однос појмове иновативност, предузимљивост и предузетништво; – препозна различите начине отпочињања посла у локалној заједници.	– Појам, развој и значај предузетништва; – Профил и карактеристике успешног предузетника; – Мотиви предузетника; – Технике и критеријуми за утврђивање предузетничких предиспозиција.	На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходама наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: – Вежбе (31 час) – Блок настава (30 часова) Место реализације наставе – Настава се реализује у учионици или у одговарајућем кабинету Методе рада: Радионичарски (све интерактивне методе рада) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе до 10 ученика Препоруке за реализацију наставе Предузетништво и предузетник: • Дати пример успешног предузетника и/или позвати на час госта – предузетника који би говорио ученицима о својим искуствима или посета успешном предузетнику;
Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план	– Развијање способности за уочавање, формулисање и процену пословних идеја; – Упознавање ученика са елементима маркетинг плана; – Развијање смисла за тимски рад.	– примени креативне технике избора, селекције и вредновања пословних идеја; – препозна садржај и значај бизнис плана; – истражи међусобно деловање фактора који утичу на тржиште: цена, производ, место, промоција и личност; – прикупи и анализира информације о тржишту и развија индивидуалну – маркетинг стратегију; – развије самопоуздање у спровођењу теренских испитивања; – самостално изради маркетинг плана у припреми бизнис плана; – презентује маркетинг план као део сопственог бизнис плана.	– Трагање за пословним идејама; – Процена пословних могућности за нови пословни подухват; – swot анализа; – Структура бизнис плана и маркетинг плана као његовог дела; – Елементи маркетинг микса (5П) – (производ/услуга, цена, канали дистрибуције, промоција, личност); – Рад на терену – истраживање тржишта; – Презентација маркетинг плана за одабрану бизнис идеју.	Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план: – Користити олују идеја и вођене дискусије да се ученицима помогне у креативном смишљању бизнис идеја и одабору најповољније. – Препоручити ученицима да бизнис идеје траже у оквиру свог подручја рада али не инсистирати на томе. – Ученици се дела на групе окупљене око једне пословне идеје у којима остају до краја. Групе – ученика окупљене око једне пословне идеје врше истраживање тржишта по наставниковим упутствима. – Пожељно је организовати посету малим предузећима где ће се ученици информисати о начину деловања и опстанка тог предузећа на тржишту. Управљање и организација: – Препоручене садржаје по темама ученик савладава на једноставним примерима уз помоћ наставника; – Давати упутстава ученицима где и како да дођу до неопходних информација. Користити сајтове за прикупљање информација (www.apr.gov.rs., www.sme.gov.rs. и други). – Основна пословна документација: CV, молба, жалба, извештај, записник...; – Посета социјалним партнерима на локалном нивоу (општина, филијале Националне службе за запошљавање, Регионалне агенције за развој малих и средњих предузећа и сл.).

Управљање и организација, правни оквир за оснивање и функционисање делатности	– Упознавање ученика са суштином основних менаџмент функција и вештина; – Упознавање ученика са специфичностима управљања производњом/услугама и људским ресурсима; – Упознавање ученика са значајем коришћења информационих технологија за савремено пословање; – Давање основних упутстава где доћи до неопходних информација.	– наведе особине успешног менаџера; – објасни основе менаџмента услуга/производње; – објасни на једноставном примеру појам и врсте трошкова, цену коштања и инвестиције; – израчуна праг рентабилности на једноставном примеру; – објасни значај производног плана и изради производни план за сопствену бизнис идеју у најједноставнијем облику (самостално или уз помоћ наставника); – увиђа значај планирања и одабира људских ресурса за потребе организације; – користи гантограм; – објасни значај информационих технологија за савремено пословање; – схвати важност непрекидног иновирања производа или услуга; – изабере најповољнију организациону и правну форму привредне активности; – изради и презентује организациони план за сопствену бизнис идеју; – самостално сачини или попуни основну пословну документацију.	– Менаџмент функције (планирање, организовање, вођење и контрола); – Појам и врсте трошкова, цена; – Инвестиције; – Преломна тачка рентабилности; – Менаџмент производње – управљање производним процесом/услугом; – Управљање људским ресурсима; – Управљање временом; – Инжењеринг вредности; – Информационе технологије у пословању; – Правни аспект покретања бизниса.	Економија пословања, финансијски план – Користити формулар за бизнис план Националне службе запошљавања; – Користити најједноставније табеле за израду биланса стања, биланса успеха и биланса новчаних токова; – Обратити садржај на најједноставнијим примерима из праксе Препоруке за реализацију блок наставе – Блок наставу искористити за посете предузећима и установама које су предвиђене овим предметом – Израда презентације обједињује последња два модула. Сама израда треба да траје 9 часова (један ипо дан блок наставе), а презентације радова 3 часа. – Ученици појединачно или подељени у тимове до 5 ученика треба да уз помоћ наставника израде бизнис план свог предузећа (препоручује се да се предузеће бави послом за који се ученик школује). – Инсистирати на правилном коришћењу термина везаних за електротехнику – Методе рада Мини предавања Симулација Студија случаја Дискусија
Економија пословања, финансијски план	– Разумевање значаја биланса стања, биланса успеха и токова готовине као најважнијих финансијских извештаја у бизнис плану; – Препознавање профита/добити као основног мотива пословања; – Разумевање значаја ликвидности у пословању предузећа.	– састави биланс стања на најједноставнијем примеру; – састави биланс успеха и утврди пословни резултат на најједноставнијем примеру; – направи разлику између прихода и расхода с једне стране и прилива и одлива новца са друге стране на најједноставнијем примеру; – наведе могуће начине финансирања сопствене делатности; – се информише у одговарајућим институцијама о свим релевантним питањима од значаја за покретање бизниса; – идентификује начине за одржавање ликвидности у пословању предузећа; – састави финансијски план за сопствену бизнис идеју самостално или уз помоћ наставника; – презентује финансијски план за своју бизнис идеју.	– Биланс стања; – Биланс успеха; – Биланс токова готовине (cash flow); – Извори финансирања; – Институције и инфраструктура за подршку предузетништву; – Припрема и презентација финансијског плана.	Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: – активност ученика на часу – редовност и прегледност радне свеске – домаће задатке – тестове знања – израду практичних радова (маркетинг, организационо-производни и финансијски план) – израду коначне верзије бизнис плана – презентацију Оквирни број часова по темама – Предузетништво и предузетник (5 часова вежби) – Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план (10 часова вежби и 6 часова блок) – Управљање и организација (8 часова вежби и 12 часова блок) – Економија пословања (8 часова вежби и 3 часа блок) – Ученички пројект – презентација пословног плана (9 часова блок)
Ученички пројект-презентација пословног плана	– Оспособити ученика да разуме и доведе у везу све делове бизнис плана; – Оспособљавање ученика у вештинама презентације бизнис плана.	– самостално или уз помоћ наставника да повеже све урађене делове бизнис плана; – изради коначан (једноставан) бизнис план за сопствену бизнис идеју; – презентује бизнис план у оквиру јавног часа из предмета предузетништво.	– Израда целовитог бизнис плана за сопствену бизнис идеју – Презентација појединачних/групних бизнис планова и дискусија.	

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА/МОДУЛИМА

– Сви стручни предмети

КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА:

- Предузетништво, предузетник
- Бизнис план
- Људски ресурси

Б: ИЗБОРНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ

ОБНОВЉИВИ ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
II	35					35

2. ЦИЉ ПРЕДМЕТА

– Развијање свести о значају обновљивих извора енергије за развој електроенергетског система Србије, заштити животне средине и начинима за повећање енергетске ефикасности.

ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРЕДМЕТА
Упознавање ученика са врстама обновљивих извора енергије	- дефинише појам обновљивих извора енергије - наброји врсте обновљивих извора енергије - схвати начин трансформације енергије из обновљивих извора енергије - схвати значај нових технологија за повећање енергетске ефикасности у производњи енергије као и њену рационалну ефикасну потрошњу.	ВРСТЕ ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ - Историјски преглед производње и потрошње енергије. - Проблеми: повећање захтева за енергијом, исцрпљеност традиционалних извора, еколошки проблеми, економско-политички изазови - Основни појмови обновљивих извора енергије: облици и трансформација енергије, енергетске резерве. - Развој нових технологија и усавршавање постојећих, економска стимулација „зелене енергије”	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (35 часова) Подела одељења на групе Теоријска настава слуша цело одељење Место реализације наставе учионица – теоријска настава
Упознавање ученика са необновљивим изворима енергије.	- дефинише појам необновљивих извора енергије - наброји негативан утицај необновљивих извора енергије на заштиту животне средине - значај стратегије увођења чистије производње енергије у Републици Србији	НЕОБНОВЉИВИ ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ - Основни појмови и разлике обновљивих и необновљивих извора енергије - Начин смањења емисије CO₂ загађења које изазивају производни процеси у односу на животну средину.	Препоруке за реализацију теоријске наставе - Ученике упознати са основним појмовима везаним за обновљиве изворе енергије. - Повезати са градивом физике, основа електротехнике, електронике и технички материјали - Све теме обрадити информативно без уласка у детаље. - Ако постоји могућност одвести ученике да виде неко постројење са обновљивим извором енергије у околини - Приликом обраде наставних јединица, користити што више паное, слике, цртеже филмова и мултимедијалне презентације, - Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из других предмета; Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: - праћење остварености исхода - тестове знања - активност на часу
Упознавање ученика са потенцијалима хидроенергије, традиционалним обновљивим извором енергије	- дефинише појам хидроелектране - дефинише укупну производњу електричне енергије у хидроелектранама - дефинише утицај хидроелектрана на екосистем - дефинише поделу хидроелектрана према величини - Дефинише снагу добијену у хидроелектранама - Дефинише делове хидроелектране	ХИДРОЕЛЕКТРАНЕ - Велике ХЕ – традиционални ОИЕ - Еколошки и економски потенцијал малих ХЕ - Цевоводи и типови турбина - Процена снаге и енергије МХЕ, оптимални проток - Енергија плиме и осеке, таласа - Утицај хидроелектрана на екосистем - Потенцијали хидроенергије у Србији и примери инсталисаних капацитета - Подела хидроелектрана према величини	
- Упознавања ученика са биогоривима која су у најширој употреби. - Упознати ученика са значајем мале електране на биомасу. - Упознавање ученика са потенцијалима биомасе у Србији	- наведе начине добијања биомасе и поделу - како се користи биомаса за добијање електричне и топлотне енергије, или за добијање течних и гасовитих горива - дефинише видове конверзије биомасе - дефинише електране на биомасу и отпад	ЕЛЕКТРАНЕ НА БИОМАСУ - Биомаса као извор енергије. - Мале електране на биомасу. - Превођење биомасе у течно стање - Биодизел као течно гориво - Биогас постројења за пољопривредне фарме - Енергија из животињских отпадака - Преглед ресурса биомасе у Србији	
Геотермална енергија као обновљив извор енергије	- дефинише начине добијања геотермалне енергије - дефинише слојеве Земљине коре - објасни принцип коришћења геотермалне енергије у пољопривреди – систем за грејање тла и ваздуха у стакленицима - Објасни принцип рада следећих врста топлотних пумпи: ваздух – вода, земља – вода, вода – вода - дефинише предности топлотне пумпе - Дефинише утицај геотермалне енергије на заштиту животне средине - Дефинише потенцијале геотермалне енергије у Републици Србији	ГЕОТЕРМАЛНЕ ЕЛЕКТРАНЕ - Шта је геотермална енергија - Историјат коришћења и процена ресурса геотермалне енергије - Коришћење геотермалне енергију за производњу електричне енергије, топификацију насељених места, грејање стакленика - Технолошки и економски преглед развоја геотермалних технологија. - Предности и утицаји геотермалне енергије на животну средину.	
- Упознавање ученика са значајем примене Сунчеве енергије - Упознавање ученика са принципом рада фотонапонске ћелије и њеном употребом	- колика је енергија зрачења Сунца - која долази на површину Земље - дефинише кретање планете Земље - наведе начин доспевања Сунчевог зрачења на Земљу - објасни појам Пасивне куће - објасни начин примене соларне енергије за припрему топле воде - дефинише шта је светлост - објасни принцип рада ПН – споја - објасни начин добијања напона у фотонапонској ћелији	СОЛАРНЕ ЕЛЕКТРАНЕ - Енергија Сунца. - Пролаз зрачења кроз атмосферу (директно и дифузно зрачење, алbedo). - Промена положаја Сунца и Земље. - Пасивно соларно грејање. - Системи за припрему топле воде. - Кратак историјат. ПН спој. - Фотонапонска конверзија. - Материјали за израду (ФН) ћелија. - Фотонапонска ћелија – конструкција. - Утицај температуре снаге сунчевог зрачења на карактеристике ћелије. - Модули и панели. - Стандардне конструкције модула. - Примене фотонапонских модула и панела директно везивање на потрошњу. - Системи са батеријама. - Рад на мрежи. - Примена ФН у аутомобилској индустрији.	

- Упознати ученике са ветром као обликом обновљиве енергије ветроагрегата. - Упознати ученике са врстама ветрогенератора – ветро парк, рад на мрежи и изоловани рад	- дефинише ветар и настанак ветра - наведе шта је ветротурбина, а шта је ветрогенератор - наведе поделу ветрењача - наведе делове ветроагрегата	ВЕТРОЕЛЕКТРАНЕ - Историјат коришћења енергије ветра. - Ветар као облик енергије - Ветроагрегати – основни појмови, принцип рада - Снага и степен искоришћења ветротурбина. - Концепције генератора који се примењују у ветроагрегатима. - Фарме ветроагрегата. Мали, мини и микро ветроагрегати (0,3–300 kW). - Рад на мрежи и изоловани рад. - Економски аспекти коришћење енергије ветра. - Потенцијали Србије за коришћења енергије ветра. Уклапање ветроагрегата у околину.	
--	--	--	--

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

- Технички материјали
- Основе електротехнике
- Физика
- Основе практичних вештина
- Електрична мерења и електроника
- Практична настава
- Страни језик

ЕНЕРГЕТСКА ЕЛЕКТРОНИКА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
III	31					31

2. ЦИЉ ПРЕДМЕТА

– Стицање основних знања о електронским компонентама и енергетским претвараачима, њиховим карактеристикама и примени у електроенергетици

ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРЕДМЕТА
Стицање основних знања о елементима енергетске електронике	- Објасни снажне диоде - Објасни снажне транзисторе - Објасни Дарлингтонов спој транзистора - Објасни прекидачки режим рада транзистора - Наведе карактеристике IGBT-a - Објасни конструкцију тиристора, тријака и дијака - Наброји начине за управљање радом тиристора - Објасни начин фазне регулације помоћу тиристора и триака	ЕЛЕМЕНТИ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕЛЕКТРОНИКЕ - Снажне диоде - Снажни транзистори - Дарлингтонов спој. - Биполарни транзистор као прекидач - IGBT - Тиристор (SCR) - GTO тиристор - Триаки и дијаки. - Управљање радом тиристора. - Фазно регулисање помоћу тиристора и триака.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (31 час) Подела одељења на групе Теоријска настава слуша цело одељење Место реализације наставе - учионица – теоријска настава Оквирни број часова по темама: Елементи енергетске електронике: 10 часова Усмерачи: 8 часова Инвертори: 8 часова Остале врсте претвараача и примена: 5 часова
Стицање основних знања о усмерачима	- Објасни принцип рада полуталасног усмерача - Објасни принцип рада пуноталасног усмерача (са средњом тачком и мостног) - Објасни разлику управљивих и неуправљивих усмерача - Објасни начин рада трофазних усмерача	УСМЕРАЧИ - Полуталасни усмерач (неуправљиви, управљиви) - Пуноталасни усмерач са средњом тачком - Пуноталасни мостни усмерач - Трофазни усмерач са средњом тачком - Трофазни мостни усмерач	- Садржаје програма је потребно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине ученике треба оспособљавати за самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја; тимски рада; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију. - У поглављу „Елементи енергетске електронике” дати основну поделу компоненти енергетске електронике: пасивне, активне, по брзини рада, по начину активирања. Нагласити основна својства савреног прекидача уз поређење са својствима стварних бесконтактних прекидача.
Стицање основних знања о инверторима	- Објасни улогу инвертора у електроенергетском постројењу - Наброји врсте инвертора - Објасни начин рада инвертора вођеног мрежом - Објасни начин рада независних инвертора - Објасни начин рада трофазног инвертора	ИНВЕРТОРИ - Инвертори вођени мрежом - Независни инвертори - Струјни инвертори - Напонски инвертори - Резонантни инвертори - Трофазни инвертор	
Упознавање са осталим типовима енергетских претвараача и применом енергетске електронике	- Објасни улогу једносмерних претвараача у електроенергетском постројењу - Објасни улогу наизменичних претвараача у електроенергетском постројењу - Наведе примере примене енергетске електронике у електроенергетском постројењу	ОСТАЛЕ ВРСТЕ ПРЕТВАРАЧА И ПРИМЕНА - Једносмерни претвараачи - Наизменични претвараачи - Примена енергетске електронике	

			• У наставној теми „Усмерачи” предност дати физичким објашњењима и графичком представљању. • „Инверторе” обрадити информативно без уласка у детаље. • Поглавље „Остале врсте претварача и примена” реализовати тако да тежиште буде на уређајима енергетске електронике који се данас најчешће срећу у електроенергетским постројењима. Нагласити да је примена енергетске електронике много шира у односу на наведене примере. • Повезати са градивом из предмета основе електротехнике и електрична мерења и електроника • Реализатори наставе могу изменити до 20% препоручених садржаја уз сагласност Стручног већа. Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: • праћење остварености исхода • тестове знања • активност на часу
--	--	--	--

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА/МОДУЛИМА

- Технички материјали
- Основе електротехнике
- Основе практичних вештина
- Електрична мерења и електроника
- Електрична постројења
- Практична настава

ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
III	31					31

4. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- Упознавање поделе електричних машина, улоге, врста и конструктивних делова;
- Стицање знања о електричним машинама потребних за рад у електроенергетским постројењима и дистрибутивним мрежама;
- Овладавање основним знањем о принципима деловања и погонским карактеристикама појединих машина;
- Оспособљавање за правилно руковање електричним машинама;
- Оспособљавање за продубљивање знања из ове области ради даљег стручног усавршавања;
- Оспособљавање за одржавање елемената електроенергетских постројења, у складу са прописима и правилницима;
- Коришћење стечених знања за боље разумевање и праћење других предмета где се електричне машине појављују као сегмент у функционисању неког система;
- Оспособљавање за успешнију реализацију садржаја програма практичне наставе

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

Трећи разред

ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
• Стицање основних знања о појмовима и законима на којима се базира рад електричних машина • Стицање знања о врстама електричних машина	• Објасни улогу и значај електричних машина у електроенергетском систему • Наброји врсте електричних машина • Наведе основне законе на којима се базира рад електричних машина	УВОД • Основни појмови, значај и подела електричних машина према процесу претварања електричне енергије • Основни закони на којима се заснива рад електричних машина	На почетку ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Реализација наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: • теоријска настава (31 час) Место реализације наставе • учioniца Оквири број часова по темама: Увод: 3 часова. Асинхрони мотори: 11 часова Синхроне машине: 7 часова Електричне машине једносмерне струје: 5 часова Остале врсте електричних машина: 5 часова
• Стицање знања о основним појмовима, врстама, конструкцији, карактеристикама и примени асинхронних мотора у електроенергетским мрежама и постројењима • Стицање знања о поступцима пуштања у рад, промени смера обртања и врстама и отклањању кварова појединих врста асинхронних мотора	• Објасни основне појмове и примену асинхронних мотора у електроенергетским мрежама и постројењима. • Наведе основне конструктивне елементе и врсте асинхронних мотора. • Наведе и објасни назначене величине на натписној плочици и асинхроног мотора. • Објасни поступак пуштања у рад трофазних и једнофазних асинхронних мотора. • Објасни поступак промене смера обртања трофазних и једнофазних асинхронних мотора. • Наведе врсте кварова и објасни поступак њиховог отклањања	АСИНХРОНИ МОТОРИ • Појам, врсте, конструктивни елементи и примена асинхронних мотора • Конструкција статора и ротора једнофазног и трофазног асинхроног мотора. • Назначене величине асинхроног мотора, натписна плочица • Покретање и промена смера обртања трофазних асинхронних мотора. • Покретање и промена смера обртања једнофазних асинхронних мотора • Кварови код асинхронних машина – узроци кварова и начини њиховог отклањања	

● Стицање основних знања о различитим врстама синхроних машина ● Стицање знања о поступцима регулације брзине обртања ротора и врстама и отклањању кварова појединих врста синхроних генератора	● Објасни основне појмове, врсте и примену синхроних машина у електроенергетским постројењима. ● Наведе основне конструктивне елементе, карактеристике и врсте ротора синхроних машина. ● Објасни поступак регулације брзине обртања ротора синхроног генератора. ● Наведе услове за паралелан рад два и/или више синхроних генератора. ● Наведе врсте кварова и објасни поступак њиховог отклањања	СИНХРОНЕ МАШИНЕ ● Појам, врсте и примена синхроних машина (генератора, мотора и компензатора) у електроенергетским постројењима. ● Конструкција и врсте ротора синхроних машина ● Синхрони генератор – врсте, карактеристике, регулација брзине, услови за паралелни рад ● Кварови код синхроних генератора – узроци кварова и начини њиховог отклањања	Препоруке за реализацију наставе ● При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже. Користити мултимедијалне презентације, каталоге произвођача опреме и уређаја и стручну литературу (стандарде, прописе, препоруке). ● У УВОДУ треба нагласити шта се подразумева под електричном машином и извршити поделу електричних машина према врсти струје и принципу деловања. Дати кратак приказ и објаснити практичну примену закона електромагнетизма који се користе за рад електричних машина (Фарадејев закон електромагнетне самоиндукције, Ленцов и Амперов закон). ● Кроз садржај тематске целине АСИНХРОНИ МОТОРИ конструкцију асинхроних мотора објаснити на моделу расклопљеног асинхроног мотора да ученици виде сваки део и навести материјале од којих се израђују статор, ротор и њихови намотаји. При обради ротора објаснити кавезни и клизкоколутни ротор и показати оба модела да ученици уоче разлику. Дати приказ назначених величина које се налазе на натписној плочици (лична карта мотора). Обрадити покретање склопом звезда-троугао и помоћу роторског отпорника. Описати конструкцију једнофазног асинхроног мотора и његове сличности и разлике са трофазним. Навести могуће кварове и поступак њиховог отклањања. ● При обради СИНХРОНИХ МАШИНА посебну пажњу посветити синхроним генераторима. Истаћи аналогije конструкције статора трофазних асинхроног мотора и статора синхроних машина. Приликом објашњења врста ротора код синхроних генератора користити дидактичке шеме и моделе хидро- и турбогенератора и навести њихове карактеристике. При обради синхроног компензатора истаћи његову потребу и примену у електроенергетском систему за побољшање фактора снаге. За паралелан рад синхроних генератора истаћи потребу за спрезањем и паралелан рад и услове под којима се то може извести. Код обраде кварова синхроних генератора дати само основне електричне и механичке кварове и објаснити у основним цртама поступак отклањања кварова. ● Конструкцију ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИНА ЈЕДНОСМЕРНЕ СТРУЈЕ обрадити уз приказ на узорку и дидактичкој шеми. Укратко објаснити конструкцију полова, полних наставка и побудног намотаја. При обради ротора посебно истаћи конструкцију и значај колектора и четкица. Навести врсте побуде и дати шематски приказ. Укратко објаснити принцип рада мотора једносмерне струје и зависност смера обртања ротора од смера струје у ротору и смера главног магнетног флукса. Пуштање у рад и регулацију брзине мотора са серијском побудом укратко обрадити са радном карактеристиком и нагласити његову примену у постројењима електричне вуче. ● При проучавању тематске целине ОСТАЛЕ ВРСТЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИНА навести друге врсте електричних машина које се примењују у електроенергетским постројењима и укратко објаснити конструкцију и принцип рада корачног (степ) и линеарног мотора помоћу узорка уз графички приказ. ● Теоријску наставу ускладити са садржајима предмета Практична настава ● У свим облицима наставе овог предмета користити опрему и наставна средства лабораторије за електричне машине ● Реализатори наставе могу изменити до 20% препоручених садржаја уз сагласност Стручног већа.
● Стицање основних знања о електричним машинама једносмерне струје, њиховој примени у електроенергетским постројењима и поступцима управљања	● Објасни основне појмове, врсте и примену електричних машина једносмерне струје у електроенергетским постројењима. ● Наведе основне конструктивне елементе и врсте електричних машина једносмерне струје према побуди. ● Објасни поступке пуштања у рад и регулацију брзине обртања мотора једносмерне струје са серијском побудом.	ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ ЈЕДНОСМЕРНЕ СТРУЈЕ ● Појам, врсте и примена машина једносмерне струје у електро-енергетским постројењима ● Конструкција машина једно-смерне струје – статор (главни и помоћни полови, побудни намотаји), ротор (намотаји, колектор, четкице). Врсте побуде машине једносмерне струје. ● Пуштање у рад и регулација брзине мотора једносмерне струје са серијском побудом.	
● Стицање основних знања о другим врстама електричних машина	● Наведе остале врсте електричних машина које се примењују у електроенергетским постројењима ● Наведе основне конструктивне елементе, принцип рада и примену корачног (степ) и линеарног мотора у електроенергетским постројењима	ОСТАЛЕ ВРСТЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИНА ● Остале врсте електричних машина у електроенергетским постројењима ● Конструкција, принцип рада и примена корачног (степ) мотора. ● Конструкција, принцип рада и примена линеарног мотора.	

			Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: ● праћење остварености исхода ● тестове знања ● активност на часу
--	--	--	---

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА/МОДУЛИМА

- Технички материјали
- Основе електротехнике
- Физика
- Основе практичних вештина
- Електрична постројења
- Практична настава