

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

РЕД.БРОЈ	НАЗИВ ПРЕДМЕТА	ДРУГА ГОДИНА						Настава у блоку
		Разредно часовна настава						
		НЕДЕЉНО			ГОДИШЊЕ			
		Т	В	ПН	Т	В	ПН	
1.	Српски језик и књижевност	2			70			
2.	Енглески језик	2			70			
3.	Физичко васпитање	2			70			
4.	Математика	2			70			
5.	Основе електротехнике	2			70			
6.	Електрична мерења и електроника	2	1		70	35		
7.	Електричне инсталације	2			70			
8.	Електротермички уређаји	2			70			
9.	Расхладни уређаји	1			35			
10.	Сервисирање термичких и расхладних уређаја			12			420	60
11.	Грађанско васпитање / Верска настава	1			35			
12.	Изборни предмети- са листе А или Б	1			35			
13.								
14.								
15.								
16.								

Листа изборних општеобразовних и стручних предмета

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

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

** Ученик изборни програм бира једном у току школовања

Основе електротехникеНедељни фонд часова: **2 + 0**Годишњи фонд часова: **70 + 0****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 МОДУЛАРазред: **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:		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
<ul style="list-style-type: none"> • Упознавање ученика са основним величинама у теорији наизменичних струја: производњом наизменичне електромоторне силе; параметрима наизменичних величина; као и операцијама над наизменичним величинама. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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, итд.; • Представљање наизменичних величина помоћу фазора; • Представљање наизменичних величина помоћу комплексних бројева; • Сабирање и одузимање наизменичних величина. 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоријска настава (20 часова) <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • учионица <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Током трајања модула реализовати најмање један тест знања.</p>

			Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: <ul style="list-style-type: none"> ● 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
<ul style="list-style-type: none"> ● Упознавање ученика са елементима у колу наизменичне струје и њиховим везама; ● Израчунавање импедансе елемената и израчунавање импедансе редних веза елемената. 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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; 	<ul style="list-style-type: none"> ● Елементи у колу наизменичне струје. Отпорник у колу наизменичне струје. Калем у колу наизменичне струје. Кондензатор у колу једносмерне струје. Пуњење и пражњење кондензатора. 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: <ul style="list-style-type: none"> ● теоријска настава (30 часа) Место реализације наставе <ul style="list-style-type: none"> ● учионица Препоруке за реализацију наставе <ul style="list-style-type: none"> ● 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 снага 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.

	<ul style="list-style-type: none"> • наброји методе за решавање сложених кола; • решава сложено коло са две контуре применом Првог и Другог Кирхофовог закона. 		<p>Током трајања модула реализовати најмање један тест знања.</p> <p>Оцењивање</p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања • активност на часу
--	--	--	--

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
<ul style="list-style-type: none"> • Упознавање ученика са принципом рада трансформатора и аутотрансформатор; • Упознавање ученика са трофазним системима, врстама и применом ових система. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе</p> <p>Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоријска настава (20 часова) • Место реализације наставе • учioniца • Препоруке за реализацију наставе • Нацртати језгро трансформатора са навојима и напоменути да скоро сав флук примара пролази кроз секундарни намотај. Извести израз за однос напона и струја преко једнакости снага примара и секундара; • 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;

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

Недељни фонд часова: 2 + 1

Годишњи фонд часова: 70 + 35

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

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

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
<ul style="list-style-type: none"> • Упознавање ученика са принципом рада електронских инструмената и њиховом применом. 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни врсте грешака; • опише прибор за мерења; • објасни блок шему дигиталног осцилоскопа, синхронизацију и вишеканални 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; • објасни основни принцип мерења R, L и C; 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. Вишеканални 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; • Појам импулса и примери импулсних појава. Параметри правоугаоног 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоријска настава (34 часа) • вежбе (16 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације вежби.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • учионица <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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

	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише основна својства генератора функција и његову блок шему; • дефинише појам импулса и његове параметре; • измери параметре импулса. 	<p>импулса. Идеални и реални облик правоугаоног импулса;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Мерење параметара импулса. 	<p>објаснити њену примену код дигиталних фреквенцметара;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања • активност на часу • праћење практичног рада • самостални практични рад
<ul style="list-style-type: none"> • Упознавање с електронским мерним инструментима и њиховој употреби. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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
<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Кристална структура полупроводника. Полупроводници N и P типа; Образовање PN споја; Директно и инверзно поларисани PN спој; Карактеристика PN споја; Пробој PN споја; 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. 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (37 часова) вежбе (18 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације вежби.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Учионица и лабораторија <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 обработити на моделу са заједничким емитором; Обработити принцип рада MOSFET-ова са индукованим каналом на пресеку; Биполарни транзистор, MOSFET-а и BIFET као прекидач обработити уз погодан пример; Обработити 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; обработити основне аритметичке операције у бинарном бројном систему; Логичке функције објаснити помоћу прекидача. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода тестове знања активност на часу праћење практичног рада самостални практични рад

<ul style="list-style-type: none"> ● Провера рада електронских компоненти у електронским колима. 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Снимање карактеристика диоде; ● Једнострано усмерач; ● Грецов усмерач; ● Биполарни транзистор као прекидач; ● MOSFET као прекидач; ● Основна и универзална логичка кола. 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 спојена - 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

Недељни фонд часова: 2 +0

Годишњи фонд часова: 70 + 0

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

ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> • Упознати ученике са основним појмовима, врстама, деловима и задатком електричне инсталације 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p>УВОД</p> <ul style="list-style-type: none"> • Појам потрошача и извора енергије. • Врсте електричних инсталација. • Делови електричних инсталација. • Мере заштите од штетног деловања електричне струје 	<p>На почетку ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Реализација наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоријска настава (70 часа) Место реализације наставе • учионица <p>Оквирни број часова по темама:</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Упознати ученике са елементима електричне инсталације 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>ЕЛЕМЕНТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проводници и каблови (врсте, материјал за израду проводника и каблова, обележавање) • Прибор за инсталационе каблове: обујмице, инсталационе кутије 	<p>Увод: 6 часова.</p> <p>Елементи електричних инсталација: 28 часова</p> <p>Монтажа и повезивање разводних и мерних ормана и табли: 12 часова</p> <p>Уземљење: 6 часова</p> <p>Прикључак објекта на НН мрежу: 8 часова</p> <p>Врсте електричних инсталација: 6 часова</p> <p>Инсталације отвореног простора -</p>

	<p>на основу услова полагања.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>(разводне и монтажне кутије), кабловске уводнице, изолатори, инсталационе цеви и прибор</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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, натикачи • Заштитни уређаји диференцијалне струје (ЗУДС) • Светилке (врсте светлосних извора и сијаличних грла) 	<p>Јавно осветљење: 4</p> <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.
<ul style="list-style-type: none"> • Упознати ученике са монтажом, шемирањем и повезивањем разводних ормана и табли 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p>МОНТАЖА И ПОВЕЗИВАЊЕ РАЗВОДНИХ И МЕРНИХ ОРМАНА И ТАБЛИ</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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

<ul style="list-style-type: none"> Упознати ученике са начином постављања и извођењем уземљења објекта 	<ul style="list-style-type: none"> објасни улогу и елементе уземљења. наведе уземљиваче који се употребљавају за уземљење објекта. наведе материјале који се користе за израду уземљивача. наведе правилно повезивање уземљивача. 	<p>УЗЕМЉЕЊЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> Појам и врсте уземљења (заштитно, радно, громобранско, здружено). Елементи уземљења: главна сабирница за изједначење потенцијала, кутија мерног места, спојни вод, уземљивач. Поделе уземљивача: по облику (штапни, цевасте, 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. 	<p>(траке, украсни комади, кутија мерног споја) и материјал за израду истих. Описати начин израде уземљења (темељног, прстенастог, зракастог). Навести параметре који утичу на отпор распрострањања и објаснити законску обавезу периодичног мерења и атестирања система уземљења.</p>
<p>Упознати ученике са извођењем прикључка објекта на нисконапонску мрежу</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<p>Прикључак објекта на нисконапонску мрежу</p> <ul style="list-style-type: none"> Врсте и елементи прикључака објекта на нисконапонску мрежу Извођење надземног прикључка помоћу самоносећег кабловског снопа (СКС). Извођење кабловског прикључка на кабловску НН мрежу и на надземну НН мрежу. 	
<ul style="list-style-type: none"> Упознати ученике са врстама и деловима електричних инсталација. Упознати ученике са стандардима, прописима за извођење електричне инсталације 	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<p>ВРСТЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. 	
<ul style="list-style-type: none"> Упознати ученике са елементима инсталације 	<ul style="list-style-type: none"> наведе и опише основне елементе прибора и материјала 	<p>ИНСТАЛАЦИЈЕ ОТВОРЕНОГ ПРОСТОРА - ЈАВНО ОСВЕТЉЕЊЕ</p>	<ul style="list-style-type: none"> Тематску целину ПРИКЉУЧАК ОБЈЕКТА НА НИСКОНАПОНСКУ МРЕЖУ обрадити упознавањем ученика са прибављањем

<p>јавног осветљења</p>	<p>за израду јавног осветљења.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Наведите и опишите елементе и намену мерног разводног ормана јавне расвете (МРО ЈР) 	<ul style="list-style-type: none"> • Упознавање елемената, прибора и материјала за израду јавне расвете - извори светлости, светиљке за јавну расвету и предспојне справе • Мерни разводни орман за јавну расвету - елементи и намена 	<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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

Недељни фонд часова: 2 + 0

Годишњи фонд часова: 70 + 0

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.

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

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА
Прикључак електротермичких уређаја на дистрибутивну мрежу	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о начину прикључка електротермичких уређаја на дистрибутивну мрежу 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • Прикључак електротермичких уређаја на дистрибутивну мрежу • Начин извођења прикључка
Електрични решо	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о принципу рада електричног решоа 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • Електрични решо • Принцип рада • Систематизација кварова • Отклањање кварова
Електричне пегле	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о принципу рада електричне пегле 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише електричне пегле као термички уређај у домаћинству • наведе основне елементе (доња плоча, кућиште, обртно дугме терморегулатора, уводник прикључног 	<ul style="list-style-type: none"> • Електрична пегла • Принцип рада • Провера дали је уређај под напоном

		<p>кабла, подножје за одлагање пегле и контролна тињалица)</p> <ul style="list-style-type: none"> • дефинише принцип рада терморегулатора електричне пегле • дефинише график промене температуре на обичној и пегли са терморегулатором • наводи врсте кварова, претпостављени узрок и начин отклањања 	<ul style="list-style-type: none"> • Систематизација кварова • Отклањање кварова
Електричне грејалице	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о принципу рада електричне грејалице 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • Електрична грејалица • Принцип рада • Провера дали је уређај под напоном • Систематизација кварова • Отклањање кварова
Електрични радијатор	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о принципу рада електричног радијатора 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • Електрични радијатор - принцип рада и делови • Електрична шема електричног радијатора • Поправке електричног радијатора
Топлотне пумпе	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о принципу рада топлотних пумпи 	<ul style="list-style-type: none"> • 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, термоекспанзиони вентил, филтер сушења, четворокраки вентил) • дефинише електрични прикључак топлотне пумпе • дефинише принцип рада топлотне пумпе • наводи врсте кварова, могући узрок и начин отклањања 	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о принципу рада електричног бојлера 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • Електрични бојлер • Бојлер ниског притиска • Бојлер високог притиска • Комбиновани бојлер • Проточни бојлер • Електрична шема бојлера • Прикључак бојлера на електричну и водоводну инсталацију
Микроталасне пећнице	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о принципу рада микроталасне пећнице 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише микроталасну пећницу као термички уређај у домаћинству • наводи поделу микроталасне пећнице • наводи основне елементе микроталасне пећнице (сигурносни микропрекидач, магнетрон, вентилатор 	<ul style="list-style-type: none"> • Микроталасне пећнице - принцип рада • Електрична шема микроталасне пећнице

		<p>за хлађење, рефлектор, пећница, програмски сат)</p> <ul style="list-style-type: none"> • дефинише електрични прикључак микроталасне пећнице • дефинише принцип рада микроталасне пећнице • наводи врсте кварова, претпостављени узрок и начин отклањања 	<ul style="list-style-type: none"> • Поправке микроталасне пећнице (овлашћени сервис) • Електрични прикључак микроталасне пећнице
Апарати за сушење косе	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о принципу рада електричног апарата за сушење косе 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • Апарати за сушење косе - принцип рада • Електрична шема апарата за сушење косе • Поправке апарата за сушење косе • Електрични прикључак апарата за сушење косе
Вентилатори	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о принципу рада вентилатора 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • Вентилатори - подела и принцип рада • Кухињски аспиратор • Апарат за сушење руку • Електрична шема • Поправке вентилатора
Усисивачи прашине	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о принципу рада усисивача 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • Усисивачи - врсте и принцип рада • Електрична шема усисивача • Поправке усисивача • Електрични прикључак усисивача
Електрични миксер	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о принципу рада електричног миксера 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • Електрични миксер - принцип рада • Електрична шема електричног миксера • Поправке електричног миксера • Електрични прикључак електричног миксера
Блендери и сецкалице	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише блендере и сецкалице као термички уређај у домаћинству 	<ul style="list-style-type: none"> • Блендери и сецкалице

	принципу рада блендера и сецкалице	<ul style="list-style-type: none"> • наводи поделу блендера и сецкалице • наводи основне елементе машина за прање суђа (електромотор, кућиште) • дефинише електрични прикључак блендера и сецкалице • дефинише принцип рада блендере и сецкалице • наводи врсте кварова, претпостављени узрок и начин отклањања 	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о принципу рада електричног млина за кафу 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише електрични млин за кафу као термички уређај у домаћинству • наведе основне елементе (електромотор, двокраки нож, комора за млевање) • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • Електрични млин за кафу • Принцип рада • Систематизација кварова • Отклањање кварова
Пекач паприке, палачинки и фритезе	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање теоретских и практичних знања о пекачу паприке, палачинки и фритезама 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • Пекач паприке, палачинке и фритезе • Принцип рада • Систематизација кварова и отклањање кварова

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

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

Облици наставе

Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:

- теоријска настава (70 часова)

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
- 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
- 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

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

Недељни фонд часова: 1

Годишњи фонд часова: 35

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.

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

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА
Увод у технику хлађења	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања ученика о начинима хлађења и расхладним инсталацијама • Стицање знања о карактеристикама и својствима материјала за технику хлађења 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • Увод у технику хлађења • Термометри • Притисак и мерење притиска • Бурдонова цев
Измена топлоте и механички рад	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања ученика о начинима измене топлоте • Стицање знања о зависности притиска и температуре 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише појам температуре • навод начине измене топлоте • дефинише влажност ваздуха • објасни p-t дијаграм 	<ul style="list-style-type: none"> • Измена топлоте • Влажност ваздуха • Зависност притиска и температуре
Принципи хлађења	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања ученика о уобичајеним системима за снижавање температуре • Стицање знања о карактеристикама хлађења испаравањем, 	<ul style="list-style-type: none"> • наводи уобичајене системи за снижавање температуре • дефинише хлађење на бази промене агрегатног стања • наведе елементе расхладне инсталације 	<ul style="list-style-type: none"> • Принципи хлађења • Хлађење на бази промене агрегатног стања • Хлађење испаравањем,

	ширењем и пригушивањем		ширењем и пригушивањем
Радне материје у техници хлађења	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања ученика о радним материјама који се користе у техници хлађења 	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о принципу рад и улози компресора 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише појам компресора • наводи врсте компресора у расхладној техници • наводи поделу компресора према: начину рада • наводи поделу компресора <p>постизања притиска</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • Компресори • Намена и врсте компресора • Основни елементи клипног компресора • Расхладни капацитети клипног компресора • Фактори који утичу на рад клипног компресора • Регулисање капацитета • Вишестепени компресори
Кондензатори	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о принципу рад кондензатора и његовој улози у расхладној инсталацији 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише појам кондензатора • наводи намену кондензатора у расхладној инсталацији • наводи поделу кондензатора према врсти флуида којим се хлади • дефинише принцип рада евапоративних кондензатора 	<ul style="list-style-type: none"> • Кондензатори • Намена и врсте кондензатора • Кондензатори хлађени водом • Кондензатори хлађени ваздухом • Евапоративни кондензатори
Испаривачи	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о принципу рад испаривача у расхладној техници 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише принцип рада испаривача • наводи намену испаривача у расхладној инсталацији • наводи поделу испаривача према начину испаравања 	<ul style="list-style-type: none"> • Испаривачи • Намена и врсте испаривача • Испаривачи за хлађење ваздуха • Испаривачи за хлађење течности

		<ul style="list-style-type: none"> • наводи поделу испаривача у зависности од конструкције 	
Вентили	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о принципу рада вентила и његовој улози у расхладној техници 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • Вентили • Регулациони вентили • Зауставни вентили • Капиларна цев као пригушни вентил • Сигурносни неповратни вентил
Допунски елементи у расхладној инсталацији	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о улози и начину монтаже допунских елемената у расхладној инсталацији 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише допунске елементе у расхладној инсталацији (помоћне апарате, арматуру и цевоводи) • наводи намену одвајача уља у расхладној инсталацији • наводи намену скупљача течног флуида у расхладној инсталацији • наводи улогу сушача гаса у расхладној инсталацији • дефинише улогу цевовода и изолације у расхладној инсталацији 	<ul style="list-style-type: none"> • Допунски елементи у расхладној инсталацији • Одвајач уља • Скупљач течног флуида • Сушач гаса • Измењивачи топлоте • Цевоводи и изолација
Симболи у расхладној инсталацији	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о значају симбола у расхладној инсталацији 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише улогу и значај симбола у расхладној инсталацији • наводи значај појединих симбола 	<ul style="list-style-type: none"> • Симболи у расхладној техници

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

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

Облици наставе

Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:

- теоријска настава (**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.

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

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
- Символи у расхладној инсталацији (4) часа

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

Сервисирање термичких и расхладних уређаја

Недељни фонд часова: 0 + 6

Годишњи фонд часова: 0 + 420 + 60 часова у блоку

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

¹Уколико 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

²Уколико 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

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

Назив модула:		Електроинсталациони проводници, материјал, опрема и инструменти	
Трајање модула:		66 часова	
ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Оспособљавање ученика за употребу инсталационих проводника, материјала, опреме и инструмената	По завршетку модула ученик ће бити у стању да: ● Препознаје и класификује инсталационе проводнике ● Изврши избор проводника према оптерећењу и условима рада уређаја	● Проводници, врсте проводника ● Минимални пресеци проводника ● Означавање изолованих проводника	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

	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Обележавање жила изолованих проводника • Заштита проводника од прекомерних струја. • Електроинсталацион и 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. 	<p>реализује према Закону о дуалном образовању)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Подела одељења на групе <p>Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> • практичне наставе <p>Методе рада:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрација • извршење задатка • презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); <p>Место реализације наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје) <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Оцењивање</p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција</p>
--	---	---	--

Назив модула:		Меко лемљење	
Трајање модула:		18 часова	
ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕ НИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Оспособљавање ученика за правилну примену меког лемљења проводника и електричних компоненти	<ul style="list-style-type: none"> • Користи алат и опрему за лемљење • Разликује врсте материјала за лемљење • Изврши лемљење проводника и електричних компоненти 	<ul style="list-style-type: none"> • Лемљење проводника и електричних компоненти • Материјали за лемљење • Алат и прибор за лемљење 	<p>На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе</p> <p>Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • практична настава или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању) • Подела одељења на групе <p>Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> • практичне наставе <p>Методе рада:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрација • извршење задатка • презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); <p>Место реализације наставе:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје) <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 <p>Оцењивање</p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција</p>
--	--	---

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	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<p>На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе</p> <p>Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> практична настава или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању) <p>Подела одељења на групе</p> <p>Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> практичне наставе <p>Методе рада:</p> <ul style="list-style-type: none"> демонстрација извршење задатка презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); <p>Место реализације наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје) <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 <p>Оцењивање</p>

			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	<ul style="list-style-type: none"> ● Препозна отпорне легуре ● Препозна електроизолационе и топлотноизолационе материјале ● Препознаје и класификује основне делове термичких апарата ● Испита уређај, 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 ● Води потребну радионичку или сервисну документацију 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 ● Микроталасна пећ ● Апарат за кафу 	<p>На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● практична настава или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању) ● Подела одељења на групе <p>Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● практичне наставе <p>Методе рада:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● демонстрација ● извршење задатка ● презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); <p>Место реализације наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје) <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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 <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција</p>

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	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 ● Брусилице ● 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 	<p>На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● практична настава или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● практичне наставе <p>Методе рада:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● демонстрација ● извршење задатка ● презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); <p>Место реализације наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје) <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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 <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција</p>

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	<ul style="list-style-type: none"> • Класификује основне делове машине за прање веша • Познаје принципе рада основних делова машине за прање веша • Демонтира и монтира основне делова <p>Користи инструменте за испитивање исправности основних делова машине за прање веша</p> <ul style="list-style-type: none"> • Класификује основне делове машине за сушење веша • Познаје принципе рада основних делова машине за сушење веша • Демонтира и монтира основне делове <p>Користи инструменте за испитивање исправности основних делова машине за сушење веша</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • практична настава или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању) • Подела одељења на групе <p>Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> • практичне наставе <p>Методе рада:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрација • извршење задатка • презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); <p>Место реализације наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје) <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција</p>

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	<ul style="list-style-type: none"> • Препознаје и класификује основне делове машине за прање посуђа • Познаје принципе рада основних делова машине за прање посуђа 	<ul style="list-style-type: none"> • Основни делови и њихова функција • Демонтирање и монтирање основних делова 	<p>На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • практична настава или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању) • Подела одељења на групе

	<ul style="list-style-type: none"> • Демонтира и монтира основне делова • Користи инструменте за испитивање исправности основних делова машине за прање посуђа 	<ul style="list-style-type: none"> • Инструменти и алат за сервисирање 	<p>Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> • практичне наставе <p>Методе рада:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрација • извршење задатка • презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); <p>Место реализације наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје) <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција</p>
--	--	---	--

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	<ul style="list-style-type: none"> • Препознаје и правилно користи алат за рад са бакарним цевима • Самостално ради сечење, савијање и пертловање бакарних цеви • Самостално спаја цеви прирубницама и спојним наврткама 	<ul style="list-style-type: none"> • Врсте алата за рад са бакарним цевима (нож за сечење бакарних цеви, алат за пертловање и алат за савијање бакарних цеви) • Сечење бакарних цеви • Савијање бакарних цеви • Конусно пертловање бакарних цеви • Спајање цеви прирубницама и спојним наврткама. 	<p>На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • практична настава или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању) <p>• Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> • практичне наставе <p>Методе рада:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрација • извршење задатка • презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); <p>Место реализације наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје) <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практична настава се одвија у школској радионици, на конкретним

		(реалним) уређајима и апаратима или код послодавца. <ul style="list-style-type: none"> ● 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 демонтажа делова на електротермичким апаратима у домаћинству Оспособљавање ученика за монтирање и демонтажа делова на апаратима са електромоторима	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 место 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 Сецкалице	На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања. Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе: <ul style="list-style-type: none"> ● 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: <ul style="list-style-type: none"> ● демонстрација ● извршење задатка ● презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде); Место реализације наставе: <ul style="list-style-type: none"> ● Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје) Препоруке за реализацију наставе <ul style="list-style-type: none"> ● 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

		Машине за млевење меса Бушилице Брусилице	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

Обновљиви извори енергије

Недељни фонд часова: 1 + 0

Годишњи фонд часова: 35 + 0

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
<ul style="list-style-type: none"> Упознавање ученика са врстама обновљивих извора енергије 	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<p>ВРСТЕ ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> 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” 	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (35 часова) <p>Подела одељења на групе Теоријска настава слуша цело одељење</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава
<ul style="list-style-type: none"> Упознавање ученика са необновљивим изворима енергије. 	<ul style="list-style-type: none"> дефинише појам необновљивих извора енергије схвати негативан утицај необновљивих извора енергије на заштиту животне средине значај стратегије увођења чистије производње енергије у Републици Србији 	<p>НЕОБНОВЉИВИ ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> Основни појмови и разлике обновљивих и необновљивих извора енергије Начин смањења емисије CO₂, загађења које изазивају производни процеси у односу на животну средину. 	<p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава <p>Препоруке за реализацију теоријске наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Ученике упознати са основним појмовима везаним за обновљиве изворе енергије.
<ul style="list-style-type: none"> Упознавање ученика са потенцијалима хидроенергије, традиционалним обновљивим извором енергије 	<ul style="list-style-type: none"> дефинише појам хидроелектране дефинише укупну производњу електричне енергије у хидроелектранама дефинише утицај хидроелектрана на екосистем дефинише поделу хидроелектрана према величини 	<p>ХИДРОЕЛЕКТРАНЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<p>Повезати са градивом физике, основа електротехнике, електронике и технички материјали</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ● Дефинише снагу добијену у хидроелектранама ● Дефинише делове хидроелектране 	<ul style="list-style-type: none"> ● Утицај хидроелектрана на екосистем ● Потенцијали хидроенергије у Србији и примери инсталисаних капацитета ● Подела хидроелектрана према величини 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 филмове и мултимедијалне презентације, ● Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из других предмета;
<ul style="list-style-type: none"> ● Упознавања ученика са биогоривима која су у најширој употреби. ● Упознати ученика са значајем мале електране на биомасу. ● Упознавање ученика са потенцијалима биомасе у Србији 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 	<p>ЕЛЕКТРАНЕ НА БИОМАСУ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Биомаса као извор енергије. ● Мале електране на биомасу. ● Превођење биомасе у течно стање ● Биодизел као течно гориво ● Биогаз постројења за пољопривредне фарме ● Енергија из животињских отпадака ● Преглед ресурса биомасе у Србији 	<ul style="list-style-type: none"> ● Приликом обраде наставних јединица, користити што више паное, слике, цртеже филмове и мултимедијалне презентације, ● Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из других предмета;
<ul style="list-style-type: none"> ● Геотермална енергија као обновљив извор енергије 	<ul style="list-style-type: none"> ● дефинише начини 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 	<p>ГЕОТЕРМАЛНЕ ЕЛЕКТРАНЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Шта је геотермална енергија ● Историјат коришћења и процена ресурса геотермалне енергије ● Коришћење геотермалне енергију за производњу електричне енергије, топлификацију насељених места, грејање стакленика ● Технолошки и економски преглед развоја геотермалних технологија. ● Предности и утицаји геотермалне енергије на животну средину. 	<p>Оцењивање</p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● праћење остварености исхода ● тестове знања ● активност на часу
<ul style="list-style-type: none"> ● Упознавање ученика са значајем примене Сунчеве енергије ● Упознавање ученика са принципом рада фотонапонске ћелије и њеном употребом 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 	<p>СОЛАРНЕ ЕЛЕКТРАНЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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. 	

		<ul style="list-style-type: none"> ● Стандардне конструкције модула. ● Примене фотонапонских модула и панела директно везивање на потрошњу. ● Системи са батеријама. ● Рад на мрежи. ● Примена ФН у аутомобилској индустрији. 	
<ul style="list-style-type: none"> ● Упознати ученике са ветром као обликом обновљиве енергије ветроагрегата. ● Упознати ученике са врстама ветрогенератора - ветро парк, рад на мрежи и изоловани рад 	<ul style="list-style-type: none"> ● дефинише ветар и настанак ветра ● наведе шта је ветротурбина, а шта је ветрогенератор ● наведе поделу ветрењача ● наведе делове ветроагрегата 	<p>ВЕТРОЕЛЕКТРАНЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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