

## 1. НАСТАВНИ ПЛАН И ПРОГРАМ ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ ЕЛЕКТРИЧАР

### СТАНДАРД КВАЛИФИКАЦИЈЕ

- 1. Назив квалификације:** Електричар
- 2. Сектор - подручје рада:** Електротехника
- 3. Ниво квалификације:** III
- 4. Сврха квалификације:** Извођење електроинсталатерских радова, поправка кућних електроуређаја и одржавање индустријске електроопреме.
- 5. Начин стицања квалификације:**  
Квалификација се стиче након успешно завршеног процеса образовања у средњој стручној школи.
- 6. Трајање:**  
Програм средњег стручног образовања за стицање квалификације траје три године.
- 7. Начин провере:**  
Достигнутост исхода програма средњег стручног образовања се проверава на завршном испиту који спроводи средња школа.
- 8. Заснованост квалификације:**  
Квалификација се заснива на опису рада, циљевима стручног образовања и исходима стручног образовања.

#### 8.1. Опис рада

##### Дужности - стручне компетенције:

- Припрема рада
- Примена мера безбедности на раду
- Извођење електроинсталатерских радова
- Поправка кућних електроуређаја
- Одржавање индустријске електроопреме

Дужности - стручне компетенције	Задаци - јединице компетенција
Припрема рада	<ul style="list-style-type: none"><li>- Читање шема и техничке документације</li><li>- Упознавање са задатком на терену</li><li>- Припремање материјала и опреме</li><li>- Припремање алата</li><li>- Размењивање информација са колегама, надређенима и корисницима</li></ul>
Примена мера безбедности на раду	<ul style="list-style-type: none"><li>- Обавештавање заинтересованих страна о почетку и врсти радова</li><li>- Искључивање напона</li><li>- Физичко обезбеђивање места рада (ако је потребно)</li><li>- Коришћење личне заштитне опреме</li></ul>

Дужности - стручне компетенције	Задаци - јединице компетенција
Извођење електроинсталатерских радова <sup>1</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Коришћење атестираног алата (према врсти простора)</li> <li>- Преузимање материјала и опреме према техничкој документацији</li> <li>- Обележавање (трасирање) места постављања каблова и опреме</li> <li>- Обављање грубих грађевинских радова</li> <li>- Постављање инсталационе кутије</li> <li>- Полагање и означавање каблова и водова</li> <li>- Фиксирање каблова</li> <li>- Уклањање отпадног материјала и чишћење места рада</li> <li>- Повезивање каблова према шеми (пројекту) везе</li> <li>- Монтирање опреме</li> <li>- Интегрисање опреме и каблова</li> <li>- Обављање завршног тестирања пре пуштања у рад</li> <li>- Пуштање инсталације под напон (уз надзор инжењера)</li> <li>- Евидентирање изведених радова на шеми (пројекту)</li> <li>- Евидентирање утрошеног материјала и опреме</li> <li>- Евидентирање реализованих налога</li> </ul>
Поправка кућних електроуређаја <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Разговор са корисником о квару</li> <li>- Преузимање алата и материјала на радно место</li> <li>- Визуелни преглед уређаја</li> <li>- Утврђивање манифестације квара (тестирање уређаја)</li> <li>- Провера логике рада уређаја</li> <li>- Мерење разних параметара при провери електричних делова</li> <li>- Утврђивање узрока квара (локализовање квара)</li> <li>- Замена или поправка неисправних делова уређаја</li> <li>- Тестирање поправљеног уређаја</li> <li>- Евидентирање реализованих налога</li> </ul>
Одржавање индустријске електроопреме <sup>3</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Упознавање са планом одржавања</li> <li>- Упознавање са процедуром</li> <li>- Преузимање материјала и алата</li> <li>- Комуникација са надређенима и колегама</li> <li>- Обезбеђивање места рада</li> <li>- Визуелни преглед опреме</li> <li>- Мерење потребних параметара</li> <li>- Евидентирање измерених параметара</li> <li>- Поређење измерених и задатих (референтних) параметара</li> <li>- Кориговање параметара по потреби</li> <li>- Евидентирање реализованих радних налога</li> </ul>

<sup>1</sup> Електроинсталатерски радови се односе на: кућне електроинсталације, противпожарне електроинсталације, електроинсталације декоративних осветљења, електроинсталације рачунарских мрежа, електроинсталације телекомуникационих мрежа, видео надзора, интерфона и аларма.

<sup>2</sup> Кућни електроуређаји се односе на све кућне уређаје и апарате, осим на ТВ, радио и раскладне уређаје.

<sup>3</sup> Индустријска електроопрема се односи на: напојне уређаје, моторе, високонапонску склопну опрему (прекидаче, склопке, растављаче), трансформаторе и трафое.

### 8.1.1. Екстремни услови под којима се обавља посао са стеченом квалификацијом:

- екстремна температура (висока, ниска, честе промене и сл.)
- бука која онемогућава нормалну комуникацију
- лоше осветљење (недостатак дневне светлости, вештачко осветљење).

### 8.1.2. Изложеност ризицима при обављању посла са стеченом квалификацијом:

- ризик од механичких повреда
- ризик од пада
- ризик од високог напона.

## 8.2. Циљеви стручног образовања

Циљ стручног образовања за квалификацију ЕЛЕКТРИЧАР је оспособљавање лица за извођење електроинсталатерских радова, поправку кућних електроуређаја и одржавање индустријске електроопреме.

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

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

## 8.3. Исходи стручног образовања

Стручне компетенције	Знања	Вештине	Способности и ставови
По завршеном програму образовања, лице ће бити у стању да:			
извршава послове у припреми рада	<ul style="list-style-type: none"><li>- наведе врсте и објасни карактеристике различитих електроинсталација</li><li>- наведе врсте и принципе рада кућних електроуређаја и апарата</li><li>- наведе врсте и објасни принципе рада индустријске електроопреме</li><li>- наведе врсте и дефинише функције алата</li><li>- разликује електричне симболе</li><li>- објасни улогу и врсте пројектне документације</li><li>- користи каталоге електроматеријала и опреме</li><li>- дефинише правила и процедуре комуницирања са надређенима, колегама и корисницима</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- користи шеме повезивања и техничку документацију</li><li>- одабере и користи каталоге произвођача електроматеријала и опреме</li><li>- специфицира потребан материјал и опрему у складу са радним задатком</li><li>- одабере алат потребан за извршење радног задатка</li><li>- комуницира са надређенима, колегама и корисницима према утврђеним правилима</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- савесно, одговорно, уредно и прецизно обавља поверене послове;</li><li>- ефикасно планира и организује време;</li><li>- испољи позитиван однос према значају спровођења прописа и важећих стандарда у електротехници;</li><li>- испољи позитиван однос према функционалности и техничкој исправности машина и уређаја које користи при обављању посла;</li><li>- испољи љубазност,</li></ul>
примени мере безбедности на раду	<ul style="list-style-type: none"><li>- опише све случајеве у којима треба обавестити заинтересоване стране о почетку и врсти радова</li><li>- објасни мере заштите од напона</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- обавести све заинтересоване стране о почетку и врсти радова</li><li>- искључи напон</li></ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- наведе и објасни критеријуме за физичко обезбеђивање места рада</li> <li>- наведе врсте заштитне опреме и објасни сврху њеног коришћења</li> <li>- наведе врсте атестираног алата и образложи избор алата према врсти простора</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- спроведе мере за физичку заштиту места рада у случају када је то потребно</li> <li>- употреби одговарајућу личну заштитну опрему</li> <li>- изабере одговарајући атестирани алат у зависности од врсте простора</li> </ul>	<p>комуникативност, предузимљивост, флексибилност у односу према сарадницима;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ради у тиму;</li> <li>- испољи аналитичност, самокритичност и објективност при обављању посла;</li> <li>- буде оријентисан према клијенту и прилагодљив на промене у раду;</li> <li>- решава проблеме у раду;</li> <li>- буде спреман на даље учење и усавршавање;</li> <li>- испољи позитиван однос према професионално-етичким нормама и вредностима.</li> </ul>
<p>изводи електроинсталатерске радове</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- наведе елементе електричних инсталација и њихове карактеристике</li> <li>- наведе врсте и објасни карактеристике појединих електричних инсталација</li> <li>- познаје стандарде и прописе за извођење електричне инсталације</li> <li>- објасни принципе означавања места за постављање каблова и опреме</li> <li>- наведе врсте грубих грађевинских радова који прате електроинсталатерске радове</li> <li>- наведе правила полагања и означавања каблова и разуме шеме за повезивање</li> <li>- наведе врсте и карактеристике опреме и објасни поступке монтирања опреме</li> <li>- разуме важност завршног тестирања у поступку интеграције опреме и каблова, пре пуштања електроинсталације у рад</li> <li>- наведе кораке пуштања електроинсталације под напон</li> <li>- објасни значај вођења евиденције</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- прорачуна количине и изабере врсте материјала и опреме потребне за извођење задатка, у складу са шемом (техничком документацијом)</li> <li>- трасира места постављања каблова и опреме и изведе припремне грађевинске радове</li> <li>- поставља инсталационе кутије и полаже, означава и фиксира каблове према шеми</li> <li>- уклони отпадни материјал и очисти радно место</li> <li>- повеже каблове према шеми (пројекту) везе</li> <li>- монтира опрему према шеми</li> <li>- интегрише опрему и каблове</li> <li>- обави завршно тестирање пре пуштања инсталације под напон (уз надзор одговорног лица/инжењера)</li> <li>- евидентира изведене радове у шеми (пројекту)</li> <li>- евидентира утрошак материјала и опреме</li> <li>- евидентира реализоване радове попуњавањем радног налога</li> </ul>	
<p>врши поправку кућних електроуређаја</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- објасни значај комуникације са корисником</li> <li>- наведе врсте и објасни функције различитих кућних електроуређаја и апарата</li> <li>- објасни принципе рада различитих кућних електроуређаја и апарата</li> <li>- наведе врсте карактеристичних кварова и у електроуређајима и апаратима и објасни њихове узроке</li> <li>- наведе врсте мерења и мерних инструмената</li> <li>- објасни поступке мерења електричних величина</li> <li>- разуме процедуре тестирања функција уређаја и апарата</li> <li>- наведе параметре који указују на место и врсту квара</li> <li>- образложи одлуку о замени или поправци неисправних делова електроуређаја или апарата</li> <li>- наведе различите процедуре тестирања поправљених кућних електроуређаја и апарата</li> <li>- објасни значај вођења евиденције</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- комуницира са корисником да сазна који тип електроуређаја или апарата је у квару</li> <li>- прорачуна врсту и количину материјала потребну за рад</li> <li>- утврди рок гаранције за уређај или апарат</li> <li>- изведе визуелни преглед електричних уређаја или апарата</li> <li>- тестира исправност рада електричних уређаја или апарата</li> <li>- измери релевантне електричне параметре</li> <li>- детектује врсту квара и утврди узрок квара</li> <li>- замени или поправи неисправне делове електроуређаја или апарата</li> <li>- обави тестирање рада поправљеног електроуређаја или апарата</li> <li>- евидентира утрошак материјала и делова</li> <li>- евидентира реализоване радове попуњавањем радног налога;</li> </ul>	

<p>одржава индустријску електроопрему</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- опише организацију предузећа и наведе протокол комуникације</li> <li>- наведе прописе и правилнике за извођење радова и одржавање електроопреме</li> <li>- опише врсте електроопреме – електромоторне погоне и електроенергетска постројења</li> <li>- наведе и објасни функције елемената електроенергетских постројења</li> <li>- опише процедуру укључења и искључења електроенергетских постројења</li> <li>- опише план одржавања електроопреме</li> <li>- препозна врсте материјала и алата који се користе у одржавању индустријске електроопреме</li> <li>- објасни принцип рада мерних уређаја (универзални инструмент, мегаомметар, ампер клешта и уређај за мерење пробојности трафо уља)</li> <li>- објасни поступке за утврђивање квара и узрока квара на електроопреми</li> <li>- објасни значај вођења евиденције.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- комуницира са надређенима и колегама ради добијања задатка</li> <li>- изведе пријем опреме и уређаја потребних за рад</li> <li>- припреми место рада у складу са прописима</li> <li>- изведе визуелни преглед електроопреме</li> <li>- изведе монтажу и замену електроопреме и прикључи је на електричну мрежу</li> <li>- примени поступак мерења предвиђен процедуром за праћење рада и одржавање опреме</li> <li>- тестира исправност рада електроопреме и верификује измерене вредности параметара</li> <li>- ревидира параметре по потреби</li> <li>- детектује квар на електроопреми, пронађе узрок квара и предузме прописане мере за отклањање квара</li> <li>- обавља послове у процесу ремонта електроенергетских постројења</li> <li>- евидентира реализоване радове попуњавањем радног налога.</li> </ul>	
---	---	---	--

## 2. НАСТАВНИ ПЛАН

Недељни и годишњи фонд часова стручних предмета за образовни профил: ЕЛЕКТРИЧАР

	I РАЗРЕД							II РАЗРЕД							III РАЗРЕД							УКУПНО				
	недељно			годишње				недељно			годишње				недељно			годишње				годишње				
	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б	Σ			
<b>A2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ</b>	9	2	6	333	74	222		8	1	12	280	35	420	60	4	1	18	124	31	558	90	737	140	1200	150	2227
1. Физика	2			74																		74				74
2. Технички материјали	2			74																		74				74
3. Техничко цртање		1			37																		37			37
4. Основе практичних вештина			6			222																		222		222
5. Основе електротехнике	3	1		111	37			2			70											181	37			218
6. Електрична мерења и електроника								2	1		70	35										70	35			105
7. Електричне инсталације	2			74				2			70				2			62				206				206
8. Електричне машине, апарати и уређаји								2			70											70				70
9. Електроопрема у индустрији															2			62				62				62
10. Предузетништво																1			31		30		31		30	61
11. Практична настава										12		420	60			18		558	60			978	120		1098	
<b>Б: ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ</b>								1			35				1			31				66				66
1. Изборни предмети према програму огледа								1			35				1			31				66				66
<b>Укупно А2+Б</b>	9	2	6	333	74	222		8 (9**)	1	12	280 (315**)	35	420	60	4 (5**)	1	18	124 (155**)	31	558	90	737 (803**)	140	1200	150	2227 (2293**)
<b>Укупно</b>	17			629				21 (22**)			795 (830**)				23 (24**)			803 (834**)				2227 (2293**)				

Напомена: \*\* Ученик бира са листе изборних општеобразовних или стручних предмета

Б. Листа изборних предмета према програму образовног профила				
Рб	Листа изборних предмета	РАЗРЕД		
		I	II	III
<b>Стручни предмети</b>				
1	Нове технологије у термотехници		1	
2	Обновљиви извори енергије		1	
3	Електроенергетски водови			1
4	Апликативни програми за електричне инсталације			1

**Остали облици образовно-васпитног рада током школске године**

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

\*Ако се укаже потреба за овим облицима рада

**Факултативни облици образовно-васпитног рада током школске године**

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

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

**Остваривање школског програма по недељама**

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

**Подела одељења у групе**

разред	предмет/модул	годишњи фонд часова			број ученика у групи - до
		вежбе	практична настава	настава у блоку	
I	Техничко цртање	37			10
	Основе електротехнике	37			10
	Основе практичних вештина		222		10
	Електрична мерења и електроника	35			10
II	Практична настава		420	60	10
	Предузетништво	31		30	10
III	Практична настава		558	60	10

ГАНТОГРАМ ОБАВЕЗНИХ ОПШТЕОБРАЗОВНИХ И СТРУЧНИХ ПРЕДМЕТА И ИЗБОРНИХ ПРЕДМЕТА ЗА ДРУГИ И ТРЕЋИ РАЗРЕД																																							
НАСТАВНЕ НЕДЕЉЕ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	Σ	
ДРУГИ РАЗРЕД	Т	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19			665	
	В	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			35
	ПН	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12			420
	Б-ПН																																			30	30	60	
ТРЕЋИ РАЗРЕД	Т	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13						403	
	В	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					31	
	ПН	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18						558	
	Б-ПН																																			30	30	30	завршни испит

Напомена: У табели је представљен недељни број часова



**3. НАСТАВНИ ПРОГРАМ  
A2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ**

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

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
<b>Кинематика</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Развијање способности увиђања значаја и места физике као научне дисциплине и њених веза са математиком и осталим природним и техничким наукама;</li> <li>• Унапређивање знања о векторима;</li> <li>• Упознавање са кинематичким величинама и врстама кретања.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни значај физике као фундаменталне науке и корелацију са другим природним и техничким наукама;</li> <li>• разликује основне и изведене физичке величине и одговарајуће мерне јединице;</li> <li>• опише и наведе пример референтног система;</li> <li>• врши основне операције са векторима</li> <li>• дефинише и користи појмове брзине и убрзања;</li> <li>• објасни различите врсте кретања и израчунава величине везане за њих.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Физика - основна природна наука;</li> <li>• Физичке величине и формуле. Основне физичке величине (међународни СИ систем);</li> <li>• Подела физичких величина. Скаларне и векторске физичке величине;</li> <li>• Основне операције са векторима, сабирање, одузимање и разлагање вектора;</li> <li>• Референтни систем. Вектор положаја;</li> <li>• Кретање. Подела кретања;</li> <li>• Равномерно и неравномерно кретање;</li> <li>• Брзина и убрзање;</li> <li>• Кружно кретање.</li> </ul>	<p>На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><b>Облици наставе</b> Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• теоријска настава (74 часа)</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Настава се реализује у учионици или у одговарајућем кабинету</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Користити сва доступна наставна средства;</li> <li>• Користити мултимедијалне презентације;</li> <li>• Упућивати ученике да користе интернет;</li> <li>• Примењивати рад у паровима и рад у мањим групама;</li> <li>• Мотивисати ученике да раде самосталне радове;</li> </ul>

Динамика	<ul style="list-style-type: none"> <li>Развијање свести о примени физичких закона у техници;</li> <li>Стицање основних знања из динамике и разумевање динамичких процеса и величина.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>разликује појам масе од појма тежине тела;</li> <li>формулише и примењује Њутнове законе;</li> <li>објасни гравитацију и њен утицај на кретање тела;</li> <li>опише механички рад, снагу и енергију;</li> <li>објасни значај закона одржања и опише их;</li> <li>уочи постојање аналогије величина и једначина у translацији и ротацији;</li> <li>разликује типове судара;</li> <li>наведе примере примене физичких закона у техници.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Појам силе и импулса;</li> <li>Њутнови закони (I,II,III);</li> <li>Њутнов закон гравитације;</li> <li>Скаларни и векторски производ;</li> <li>Рад силе. Снага. Механичка енергија. Укупна енергија у механици;</li> <li>Момент силе;</li> <li>Момент инерције</li> <li>Момент импулса;</li> <li>Силе код кружног кретања;</li> <li>Еластични и нееластични судар.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Континуирано упућивати ученике на примену физике у будућем позиву и свакодневном животу кроз примере из техничке праксе.</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>праћење остварености исхода</li> <li>тестове знања</li> </ul> <p><b>Оквирни број часова по темама</b></p> <table border="0"> <tr> <td>Кинематика</td> <td style="text-align: right;"><b>19</b></td> </tr> <tr> <td>Динамика</td> <td style="text-align: right;"><b>20</b></td> </tr> <tr> <td>Статика</td> <td style="text-align: right;"><b>8</b></td> </tr> <tr> <td>Термодинамика</td> <td style="text-align: right;"><b>16</b></td> </tr> <tr> <td>Чврста тела. Течности</td> <td style="text-align: right;"><b>11</b></td> </tr> </table>	Кинематика	<b>19</b>	Динамика	<b>20</b>	Статика	<b>8</b>	Термодинамика	<b>16</b>	Чврста тела. Течности	<b>11</b>
Кинематика	<b>19</b>													
Динамика	<b>20</b>													
Статика	<b>8</b>													
Термодинамика	<b>16</b>													
Чврста тела. Течности	<b>11</b>													
Статика	<ul style="list-style-type: none"> <li>Стицање основних знања о статистици и равнотежи.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>опише принцип рада и примену простих машина (полуга, стрма раван, котур, итд.);</li> <li>разјасни појам спрега сила и њихов момент;</li> <li>наведе услове и врсте равнотеже;</li> <li>наведе примере из свакодневног живота.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Равнотежа материјалне тачке;</li> <li>Слагање двеју паралелних сила истих и супротних смерова;</li> <li>Спрега сила, момент спрега;</li> <li>Равнотежа чврстог тела. Врста равнотеже;</li> <li>Равнотежа тела на стројој равни;</li> <li>Полуга.</li> </ul>											
Термодинамика	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обогаћивање знања о термодинамичким процесима.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>опише гасне законе;</li> <li>дефинише појмове количина топлоте, унутрашња енергија, топлотни капацитет;</li> <li>објашњава термодинамичке принципе</li> <li>објасни принцип рада топлотних мотора.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Бојл-Мариотов закон Геј-Лисаков закон;</li> <li>Шарлов;</li> <li>Количина топлоте. Унутрашња енергија;</li> <li>Промена унутрашње енергије;</li> <li>Топлотни капацитет;</li> <li>Адијабатски процес;</li> <li>I и II принцип термодинамике;</li> <li>Коефицијент корисног дејства топлотне машине.</li> </ul>											

<p>Чврста тела и течности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Унапређивање знања о молекулској структури супстанције и разликама између чврстог и течног агрегатног стања.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• опише молекул и међумолекулске интеракције;</li> <li>• опише сва три агрегатна стања;</li> <li>• наведе разлике, особине и примере чврстих тела у кристалном и аморфном облику;</li> <li>• дефинише површински напон;</li> <li>• објасни капиларност и наведе примере.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Молекули. Величина молекула. Узајамно деловање молекула;</li> <li>• Чврста тела, кристали, еластичност чврстих тела;</li> <li>• Хуков закон;</li> <li>• Течности. Површински напон, капиларне појаве;</li> <li>• Особине течности. Вискозност.</li> </ul>	
-------------------------------	--	--	--	--

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Основе електротехнике
- Технички материјали

## ТЕХНИЧКИ МАТЕРИЈАЛИ

### 1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

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

### 2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

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

### 3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: први

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

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

Назив модула: Структура и својства материјала

Трајање модула: 12 часова

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

Назив модула: **Конструкциони материјали**

Трајање модула: **24 часа**

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

Назив модула: **Електротехнички материјали**  
 Трајање модула: **38 часова**

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

	<p>одређују квалитет и могућности практичне примене изолационих материјала и диелектрика;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни диелектрична својства изолационих материјали у зависности од њихове примене у пракси;</li> <li>• упореди карактеристике најчешће коришћених изолационих материјала и наведе примере њихове примене;</li> <li>• објасни диелектрична својства кондензаторских материјала;</li> <li>• упореди карактеристике најчешће коришћених кондензаторских материјала и наведе примере њихове примене;</li> <li>• наведе и објасни специфичне својства диелектрика, као и могућности практичне примене.</li> </ul> <p><b>Магнетни материјали</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни које су својства најважнија за одређивање квалитета једног магнетног материјала;</li> <li>• наведе својства магнетних материјала о којима треба водити рачуна приликом избора за њихову практичну примену;</li> <li>• дефинише магнетно меке и магнетно тврде материјале и уочи разлике између њих;</li> <li>• препозна карактеристике најбољих магнетно меких материјала и наведе примере њихове практичне примене;</li> <li>• препозна карактеристике најбољих магнетно тврдих материјала и наведе примере њихове практичне примене.</li> </ul>		<p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> <li>• активност на часу</li> </ul>
--	--	--	---

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА**

- Физика
- Основе електротехнике



## ТЕХНИЧКО ЦРТАЊЕ

### 1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

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

### 2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

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

### 3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: први

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

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

Назив модула: **Основе техничког цртања**

Трајање модула: **12 часова**

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

Назив модула: **Техничко цртање на рачунару**  
 Трајање модула: **25 часова**

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

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА**

- Основе електротехнике
- Основе практичних вештина
- Рачунарство и информатика

## ОСНОВЕ ПРАКТИЧНИХ ВЕШТИНА

### 1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

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

### 2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- Развијање навика за чување здравља и придржавања мера заштите на раду;
- Оспособљавање ученика за организовање рада и рационално коришћење енергије и материјала;
- Оспособљавање ученика да користе стандарде, нормативе, каталоге као и техничко технолошку документацију;
- Оспособљавање ученика да правилно користе уређаје, алат, мерни алат и прибор;
- Оспособљавање ученика да врше машинске и ручне операције на материјалима, као што су: обележавање, резање, турпијање, бушење, урезивање и нарезивање навоја;
- Оспособљавање ученика да изводе радове у електротехничкој струци (припрема крајева проводника, израда кабловских снопића, монтажа и повезивање електротехничког прибора, мерења и испитивања);
- Развијање одговорности према роковима, квалитету и прецизности датог посла.

### 3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: први

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

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

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

Трајање модула: **111 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика за чување здравља и придржавање мера заштите на раду.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>примењује заштитне мере од механичких повреда;</li> <li>примењује заштитне мере од пожара;</li> <li>користи заштитну опрему.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Правилник заштите на раду;</li> <li>Мере заштите од пожара;</li> <li>Заштитна опрема.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Користити закон и правилнике заштите на раду;</li> <li>Користити правилник о противпожарној заштити;</li> <li>Демонстрирати употребу заштитне опреме;</li> <li>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>6 часова.</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Стицање знања о карактеристикама материјала;</li> <li>Оспособљавање ученика за коришћење стандарда, норматива и техничко технолошке документације.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>препозна метале и легуре;</li> <li>препозна изолациони материјал;</li> <li>користи радионичке методе за утврђивање механичких и технолошких својстава материјала: користи стандарде, каталоге производа (лимова, профила, жица, лежаја).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Техничке карактеристике материјала (гвожђе, челик, бакар, алуминијум, бронза);</li> <li>Изолациони материјали (пертинакс, крилит, гума, прешпан);</li> <li>Радионичке методе за утврђивање механичких и технолошких својстава материјала (путем савијања, утискивања куглице, брушењем итд.);</li> <li>Полупроизводи и производи који се користе у машинству (плоче, лимови, траке, профили, цеви, лежајеви, итд).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Користити стручну литературу;</li> <li>Користити стандарде, прописе и каталоге;</li> <li>Користити узорке метала, легура и изолационог материјала;</li> <li>Демонстрирати методе радионичког испитивања механичких и технолошких својстава материјала;</li> <li>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>10 часова.</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика за правилну примену и одржавање радионичког алата.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>користи уређаје за обраду материјала;</li> <li>користи алат за обележавање;</li> <li>користи мерни алат;</li> <li>користи ручни алат;</li> <li>одржава уређаје и алат;</li> <li>примењује мере заштите на раду.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Радионички алат;</li> <li>Алат за мерење (обележивач, лењери, шестари, универзално помично мерило, микрометар, дубиномер, чврста мерила - шаблони);</li> <li>Примена и одржавање алата (бушилице, тестере, турпије, урезнице, нарезнице, чекићи, кључеви итд);</li> <li>Хигијена рада;</li> <li>Мере заштите на раду.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Користити стручну литературу;</li> <li>Користити каталоге произвођача уређаја и алата;</li> <li>Демонстрирати употребу уређаја и алата;</li> <li>Демонстрирати поступак мерења мерним алатима;</li> <li>Демонстрирати начин одржавања уређаја и алата;</li> <li>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>21 час.</b></li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика за организовање рада и рационално коришћење енергије и материјала;</li> <li>Оспособљавање ученика за извођење машинских операција.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>користи техничко технолошко упутство;</li> <li>обележи предмет рада;</li> <li>изведе машинске операције.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Читање техничко технолошке документације;</li> <li>Обележавање материјала;</li> <li>Технолошки поступак при обради материјала: сечењем, турпијањем, бушењем, урезивањем и нарезивањем навоја;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Користити стручну литературу;</li> <li>Објаснити како се користи техничко технолошка документација;</li> <li>Демонстрирати како се правилно обележава предмет при обради;</li> <li>Демонстрирати како се учвршћује предмет;</li> <li>Демонстрирати правилан положај тела и правилно вођење алата при обради материјала;</li> <li>Објаснити како се остварује организација радног места и значај хигијене рада;</li> <li>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>62 часа.</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика тврдо и меко лемљење.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>одабере опрему и материјал;</li> <li>изведе припрему за тврдо лемљење;</li> <li>изврши тврдо лемљење;</li> <li>изврши меко лемљење.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Тврдо и меко лемљење.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Користити стручну литературу;</li> <li>Демонстрира методе заваривања, тврдог и меког лемљења;</li> <li>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>12 часова.</b></li> </ul> <p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><b>Облици наставе</b> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>практична настава (укупно 111 часова)</li> <li>при извођењу практичне наставе одељење се дели у две групе</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>радионица</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>праћење остварености исхода</li> <li>праћење практичног рада</li> <li>активност на часу</li> <li>тест практичних вештина</li> </ul>

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

Трајање модула: **111 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика за чување здравља и придржавања мера заштите на раду.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>примењује заштитне мере од штетног утицаја електричне енергије;</li> <li>користи заштитну опрему;</li> <li>пружи прву помоћ унесрећеном од удара електричне енергије.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Утицај електричне енергије на човека;</li> <li>Мере заштите на раду;</li> <li>Пружање прве помоћи.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Демонстрирати рад заштитне струјне склопке;</li> <li>Демонстрирати пружање прве помоћи;</li> <li>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>6 часова.</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика за читање пројеката и шема.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>препозна симболе у техничко технолошкој документацији;</li> <li>одабере потребне елементе на основу симбола;</li> <li>уцрта симболе елемената у документацију.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Симболи и ознаке у електротехници.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Користити стручну литературу, стандарде и прописе;</li> <li>Користити техничке планове и пројекте електро инсталација;</li> <li>Већи део времена посветити симболима и шемама у аутомобилу;</li> <li>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>6 часова.</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика за коришћење радионичког алата;</li> <li>Оспособљавање ученика за одржавање алата.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>одабере и користи алат;</li> <li>одржава алат.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Алати који се користе у електротехници;</li> <li>Одржавање алата.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Користити каталоге уређаја и алата;</li> <li>Демонстрирати примену уређаја и алата;</li> <li>Демонстрирати начин одржавања уређаја и алата;</li> <li>Посветити више времена рада са алатом који се користи у аутоелектрици;</li> <li>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>6 часова.</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика за препознавање проводника који се користе у електротехници;</li> <li>Оспособљавање ученика за припрему и настављање кабла и проводника.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>препозна аутокаблове, оптичке каблове, електроинсталационе и телекомуникационе каблове и динамо жице;</li> <li>отвори кабл, правилно скине плашт и изолацију проводника;</li> <li>настави (повеже) и изољује наставак;</li> <li>направи окце у зависности од завртња;</li> <li>залемим крајеве и поставља кабл папучице и фастоне;</li> <li>скине изолацију, настави и изољује динамо жицу.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Аутокаблови;</li> <li>Оптички каблови;</li> <li>Електроинсталациони проводници;</li> <li>Телекомуникациони проводници;</li> <li>Динамо жице.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Користити каталоге произвођача каблова и динамо жица;</li> <li>Користити каблове и динамо жице;</li> <li>Демонстрирати отварање каблова, припрему крајева и настављање;</li> <li>Демонстрирати шемирање проводника и израду снопића;</li> <li>Интензивније радити са аутокабловима</li> <li>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>24 часа.</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика за повезивање прибора који се користи у електро,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>повеже помоћу аутокабла основни ауто прибор;</li> <li>повеже помоћу проводника основни електро-инсталациони прибор;</li> <li>повеже помоћу проводника</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ауто прибор (осигурачи, прекидачи, утикачи, сијалична грла);</li> <li>Електроинсталациони прибор (осигурачи, прекидачи, утичнице, сијалична грла);</li> <li>Телекомуникациони прибор</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Користити каталоге произвођача;</li> <li>Демонстрирати монтажу и повезивање опреме у струјно коло;</li> <li>Демонстрирати методе за утврђивање исправности прибора;</li> </ul>

телекомуникационим и ауто инсталацијама.	телекомуникациони прибор.	(реглете, телефонске прикључнице, телефонски утикачи).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Направити вежбе на монтажним плочама;</li> <li>Вежбе радити у циклусу;</li> <li>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>36 часова.</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика за рад са инструментом.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>подеси инструмент (једносмерна, наизменична струја);</li> <li>одабере подручје и одреди константу инструмента;</li> <li>измери основне електричне величине: напон, струју и опор.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Универзални инструмент.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Демонстрирати рад са инструментом;</li> <li>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>24 часа.</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика за прикључење потрошача на извор електричне енергије.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>разликује системе наизменичне и једносмерне струје;</li> <li>прикључи потрошаче на изворе електричне енергије.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Извори једносмерне струје (акумулатор, пуњач акумулатора);</li> <li>Извори наизменичне струје (трофазни и монофазни систем).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Приказати изворе једносмерне струје;</li> <li>Демонстрирати повезивање потрошача на ивор;</li> <li>Демонстрирати повезивање потрошача на системе наизменичне струје;</li> <li>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>3 часа.</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика за испитивање и уградњу пасивних елемената.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>одабере на основу ознака отпорнике и кондензаторе;</li> <li>испита исправност елемената;</li> <li>замени и угради пасивне елементе у одговарајуће струјно коло.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отпорници;</li> <li>Кондензатори.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Користити каталоге произвођача;</li> <li>Демонстрирати проверу исправности пасивних елемената;</li> <li>Демонстрирати уградњу и повезивање елемената у струјно коло;</li> <li>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>6 часова.</b></li> </ul> <p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><b>Облици наставе</b></p> <p>Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>практична настава (111 часова)</li> <li>при извођењу практичне наставе одељење се дели у две групе</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>радионица</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>праћење остварености исхода</li> <li>праћење практичног рада</li> <li>активност на часу</li> <li>тест практичних вештина</li> </ul>

#### КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА

- Основе електротехнике
- Технички материјали
- Техничко цртање



## ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ

### 1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

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

### 2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- Стицање основних знања из области електростатике;
- Стицање основних знања из области једносмерних струја;
- Стицање основних знања из области електромагнетизма;
- Оспособљавање ученика за практичну проверу појава и закона из области електротехнике.

### 3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: први

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

Разред: други

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

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

Назив модула: **Електростатика**

Трајање модула: **21 + 9 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање ученика са основама грађе материје и основним величинама као што су електрицитет, електрично поље, потенцијал, кондензатори и сл.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>познаје, прерачунава и употребљава јединице;</li> <li>дефинише основна и електрична својства материје, као и појам електрицитета;</li> <li>објасни количину електрицитета, наелектрисано тело, начин деловања и јединице;</li> <li>објасни и графички прикаже вектор поља у некој тачки поља;</li> <li>објасни Кулонов закон и израчуна силу између два наелектрисана тела;</li> <li>објасни појам потенцијала и напона;</li> <li>објасни поларизацију и пробој диелектрика;</li> <li>објасни појам капацитивности;</li> <li>израчуна капацитивност плочастог кондензатора;</li> <li>израчуна еквивалентну капацитивност паралелне, редне и мешовите везе кондензатора.</li> </ul>	<p><u>ТЕОРИЈА</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Појам јединица. Међународни систем јединица;</li> <li>Структура материје. Основни појмови о електрицитету и електричним својствима материје;</li> <li>Проводници, полупроводници и изолатори;</li> <li>Појам наелектрисаног тела. Количина електрицитета, дефиниција и јединице;</li> <li>Појам електричног поља. Графичко приказивање електричног поља. Хомогено електрично поље. Вектор електричног поља. Силе у електричном пољу;</li> <li>Кулонов закон. Електростатичка индукција;</li> <li>Поларизација диелектрика. Електрични потенцијал и електрични напон;</li> <li>Диелектрична чврстоћа. Материјали за диелектрике;</li> <li>Појам капацитивности. Капацитивност плочастог кондензатора. Паралелно, редно и мешовито везивање кондензатора.</li> </ul>	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><u>Облици наставе</u> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>теоријска настава (21 час)</b></li> <li><b>вежбе (9 часова)</b></li> </ul> <p><u>Подела одељења на групе</u> Одељење се дели на 2 групе приликом реализације вежби.</p> <p><u>Место реализације наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Учионица и лабораторија</li> </ul> <p><u>Препоруке за реализацију наставе</u> На почетку наставе дати кратак увод у историјат развоја електротехнике. Структуру материје обрадити као наставак на претходно знање из физике и хемије. Електрично поље и појаве у њему обрадити првенствено графички и описно. Уз кондензаторе урадити велик број простих задатака.</p> <p><u>Оцењивање</u> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>праћење остварености исхода</li> <li>тестове знања</li> <li>активност на часу</li> <li>праћење практичног рада</li> <li>самостални практични рад</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика за практичну проверу појава и закона у основама</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>демонстрира понашање наелектрисаних тела;</li> <li>демонстрира пуњење и пражњење кондензатора;</li> <li>израчуна и измери еквивалентну</li> </ul>	<p><u>ВЕЖБЕ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Наелектрисано тело;</li> <li>Кондензатори, пуњење и пражњење кондензатора;</li> <li>Везе кондензатора.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Вежбе организовати тако да се одељење дели на две групе;</li> <li>По могућности, у једном термину радити једну вежбу, а највише три вежбе у једном циклусу;</li> <li>Једна вежба се ради два спојена – школска часа и за</li> </ul>

електротехнике.	капацитивност веза кондензатора.		<p>то време треба да се ураде сва мерења и обраде резултати;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• У лабораторији треба да буде довољно радних места да за једним радним столом буду два до три ученика.</li></ul> <p>Почетак вежби се може одложити неко време док се не пређе потребно градиво.</p>
-----------------	----------------------------------	--	---

Назив модула: **Једносмерне струје**  
 Трајање модула: **60 + 20 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика за решавање простих и сложених електричних кола различитим методама.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>дефинише једносмерну струју и појмове као што су позитивна и негативна струја, физички и технички смер струје;</li> <li>израчуна јачину струје;</li> <li>објасни и израчуна густину струје;</li> <li>дефинише електрично коло и услов да у колу протиче струја;</li> <li>објасни елементе електричног кола;</li> <li>објасни електромоторну силу генератора;</li> <li>објасни принцип рада и главна својства електрохемијских генератора;</li> <li>објасни и израчуна електричну отпорност;</li> <li>наведе врсте отпорника;</li> <li>објасни електричну проводност;</li> <li>примењује Омов закон;</li> <li>дефинише Први и Други Кирхофов закон;</li> <li>дефинише и објасни Џулов закон;</li> <li>израчуна снагу и рад помоћу Џуловог закона;</li> <li>објасни мерење струје, напона, снаге и рада;</li> <li>решава проста кола с једним генератором и једним пријемником;</li> <li>израчунава снагу генератора и снагу пријемника;</li> <li>објасни режиме рада генератора;</li> <li>решава различите везе генератора;</li> <li>израчунава еквивалентну отпорност различитих веза отпорника;</li> <li>решава кола помоћу уопштеног Омовог закона;</li> <li>решава сложена кола помоћу</li> </ul>	<p><u>ТЕОРИЈА</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Појам једносмерне струје. Јачина електричне струје. Густина струје;</li> <li>Појам електричног кола. Елементи електричног кола;</li> <li>Електромоторна сила генератора. Електрохемијски генератори;</li> <li>Електрична отпорност. Отпорност проводника. Зависност отпорности од температуре. Електрична проводност. Материјали за отпорнике. Врсте отпорника;</li> <li>Омов закон. Референтни смер струје и напона;</li> <li>Први Кирхофов закон;</li> <li>Електричне силе у колу. Други Кирхофов закон;</li> <li>Џулов закон. Електрични рад и електрична снага;</li> <li>Мерење струје и напона. Везивање амперметра и волтметра;</li> <li>Решавање простог кола са једним генератором и једним пријемником. Одређивање напона на крајевима реалног генератора. Снага генератора и снага пријемника. Режим празног хода и кратког споја. Редно и паралелно везивање генератора;</li> <li>Редно, паралелно и мешовито везивање отпорника;</li> <li>Уопштен Омов закон;</li> <li>Сложено електрично коло. Други Кирхофов закон за сложено коло. Решавање сложених кола помоћу првог и другог Кирхофовог закона.</li> </ul>	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><u>Облици наставе</u>          Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>теоријска настава (60 часова)</b></li> <li><b>вежбе (20 часова)</b></li> </ul> <p><u>Подела одељења на групе</u>          Одељење се дели на 2 групе приликом реализације вежби.</p> <p><u>Место реализације наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Учионица и лабораторија</li> </ul> <p><u>Препоруке за реализацију наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>На почетку овог модула објаснити објаснити физичку суштину струје, физички и технички смер, позитивну и негативну струју итд. Густину струје објаснити графички и дати практичне вредности које се сусрећу код електричних инсталација, трансформатора и сл.;</li> <li>Електрично коло упоредити са неким механичким системом у којем се врши двострука конверзија енергије, где се енергија непосредна за директну употребу (на пример потенцијална енергија воде) претвара у електричну, затим преноси до потрошача и ту се претвара у енергију погодну за коришћење (на пример у светлосну);</li> <li>Уз стандардне вредности за специфичну отпорност дати и вредности са површином пресека проводника изражену у <math>\text{mm}^2</math>;</li> <li>Код генератора обрадити и практични начин мерења њихове унутрашње отпорности;</li> <li>Уз електричне силе у колу увек дати њихов смер у односу на смер струје; у овом случају дати и смер</li> </ul>

	Првог и Другог Крхофовог закона.		<p>напона на отпорнику;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Други Кирхофов закон дати као општи закон равнотеже сила и применити га на електрично коло или контуру;</li> <li>• Приликом обраде овог модула урадити велики број простих задатака. За сложено коло показати на примеру како се решава али од ученика тражити само да напишу потребне једначине за његово решавање;</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> <li>• активност на часу</li> <li>• праћење практичног рада</li> <li>• самостални практични рад</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практично проверавање појава и закона у основама електротехнике.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• покаже дејства електричне струје;</li> <li>• измери напон и струју у колу;</li> <li>• провери Омов закон;</li> <li>• провери Први Кирхофов закон;</li> <li>• провери Други Кирхофов закон;</li> <li>• измери електромоторну силу, напон на оптерећеном генератору и унутрашњу отпорност генератора;</li> <li>• израчуна и измери еквивалентну отпорност веза отпорника.</li> </ul>	<p><b>ВЕЖБЕ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Дејства електричне струје;</li> <li>• Електрично коло;</li> <li>• Мерење напона и струје;</li> <li>• Зависност отпорности од димензија и температуре;</li> <li>• Омов закон;</li> <li>• Први Кирхофов закон;</li> <li>• Други Кирхофов закон;</li> <li>• Мерења на генераторима;</li> <li>• Везе отпорника.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вежбе организовати тако да се одељење дели на две групе;</li> <li>• По могућности, у једном термину радити једну вежбу, а највише пет вежби у једном циклусу;</li> <li>• Једна вежба се ради два спојена – школска часа и за то време треба да се ураде сва мерења и обраде резултати;</li> <li>• У лабораторији треба да буде довољно радних места да за једним радним столом буду два до три ученика.</li> </ul> <p>Почетак вежби се може одложити неко време док се не пређе потребно градиво.</p>

Назив модула:

**Електромагнетизам**

Трајање модула:

**30 + 8 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање ученика са електромагнетним појмовима и величинама као и принципом рада електромотора, генератора, итд.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>објасни појам магнета, магнетног поља;</li> <li>графички представи магнетно поље;</li> <li>израчуна јачину магнетног поља око правог проводника кроз који протиче струја;</li> <li>објасни магнетна својства материје;</li> <li>наведе поделу магнетних и феромагнетних материјала;</li> <li>објасни магнећење феромагнетних материјала и магнетни хистерезис;</li> <li>објасни и израчуна магнетну индукцију од струје у правом проводнику, одреди њен смер;</li> <li>објасни магнетну индукцију у навојку и навоју и одреди њен смер;</li> <li>објасни магнетно коло и Кап-Хопкинсов закон, израчуна величине везане за магнетно коло;</li> <li>објасни и израчуна електромагнетну и електродинамичку силу, одреди њихов смер;</li> <li>објасни примену електромагнетне и електродинамичке силе код електромотора;</li> <li>објасни Ленцов закон и његову примену код правог проводника, навојка и навоја у магнетном пољу;</li> <li>одреди смер индуковане електромоторне силе;</li> <li>објасни принцип рада генератора;</li> <li>објасни контраелектромоторну силу мотора;</li> <li>објасни вртложне струје;</li> <li>објасни самоиндукцију и израчуна</li> </ul>	<p><u>ТЕОРИЈА</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Појам магнетног поља. Графичко представљање магнетног поља. Магнетна својства материје;</li> <li>Магнетна индукција. Магнетна пропустљивост. Флукс вектора магнетне индукције;</li> <li>Магнећење феромагнетних материјала. Магнетни хистерезис;</li> <li>Магнетно поље струје у правом проводнику. Магнетно поље струје у навојку и навоју;</li> <li>Магнетомоторна сила. Магнетна отпорност;</li> <li>Појам магнетног кола. Кап-Хопкинсов закон;</li> <li>Електромагнетна сила. Електродинамичка сила. Навојак и навој у магнетном пољу;</li> <li>Принцип рада електромотора једносмерне струје;</li> <li>Електромагнетна индукција. Ленцов закон;</li> <li>Индукована електромоторна сила у правом проводнику, навојку и навоју;</li> <li>Принцип рада генератора једносмерне струје;</li> <li>Сопствено магнетно поље. Сопствени флукс;</li> <li>Коефицијент самоиндукције (индуктивност);</li> <li>Енергија калема. Електромоторна сила самоиндукције;</li> <li>Међусобна индукција. Електромоторна сила међусобне индукције;</li> <li>Вртложне струје.</li> </ul>	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><u>Облици наставе</u> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>теоријска настава (30 часова)</b></li> <li><b>вежбе (8 часова)</b></li> </ul> <p><u>Подела одељења на групе</u> Одељење се дели на 2 групе приликом реализације вежби.</p> <p><u>Место реализације наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Учионица и лабораторија</li> </ul> <p><u>Препоруке за реализацију наставе</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Појам магнетног поља обрадити ослањајући се на претходно знање из основне школе. По могућности показати његов облик помоћу гвоздене пиљевине;</li> <li>Смерове величина у магнетизму приказивати помоћу правила десне и леве руке или левог и десног завртња;</li> <li>Уз индуковану електромоторну силу дати и смер механичке силе која потиче од индуковане струје, а уз електромагнетну силу објаснити индуковану електромоторну силу која се у електромотору назива контраелектромоторна сила;</li> <li>Принцип рада електромотора и генератора једносмерне струје обрадити на реалним примерима са више од два сегмента.</li> </ul> <p>Међусобну индукцију и вртложне струје обрадити првенствено описно.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>индуктивност навоја;</li> <li>објасни узајамну индукцију;</li> <li>решава просте задатке.</li> </ul>		<p><b>Оцењивање</b></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>праћење остварености исхода</li> <li>тестове знања</li> <li>активност на часу</li> <li>праћење практичног рада</li> <li>самостални практични рад</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Практично проверавање појава и закона у основама електротехнике.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>покаже међусобно понашање магнета, магнета и меког гвожђа, као и електромагнета;</li> <li>измери индуктивност калема, уочи промену индуктивности са променом броја навоја, димензија и језгра;</li> <li>покаже примере самоиндукције и објасни примере из праксе.</li> </ul>	<p><u>ВЕЖБЕ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Магнети и електромагнети;</li> <li>Калемови;</li> <li>Самоиндукција.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Вежбе организовати тако да се одељење дели на две групе;</li> <li>По могућности, у једном термину радити једну вежбу, а највише три вежбе у једном циклусу;</li> <li>Једна вежба се ради два спојена – школска часа и за то време треба да се ураде сва мерења и обраде резултати;</li> <li>У лабораторији треба да буде довољно радних места да за једним радним столом буду два до три ученика.</li> </ul> <p>Почетак вежби се може одложити неко време док се не пређе потребно градиво.</p>

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"><li>Упознавање ученика са основним величинама у теорији наизменичних струја: производњом наизменичне електромоторне силе; параметрима наизменичних величина; као и операцијама над наизменичним величинама.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>објасни и графички прикаже производњу наизменичне електромоторне силе;</li><li>математички представи електромоторну силу;</li><li>објасни, примени и израчуна параметре наизменичних величина;</li><li>објасни, графички прикаже и примени алгебарске операција над наизменичним величинама.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Принцип производње наизменичне електромоторне силе. Генератор наизменичне електромоторне силе;</li><li>Основни параметри наизменичних величина: тренутна вредност, амплитуда, периода, фаза и почетна фаза, учестаност, кружна учестаност, средња вредност, ефективна вредност, итд.;</li><li>Представљање наизменичних величина помоћу фазора;</li><li>Представљање наизменичних величина помоћу комплексних бројева;</li><li>Сабирање и одузимање наизменичних величина.</li></ul>	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><b>Облици наставе</b> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><b>теоријска настава (20 часова)</b></li></ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>учионица</li></ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>На почетку обраде наизменичних струја обрадити основне појмове из тригонометрије ако дотле нису били обрађени у математици.</li><li>Дефинисати тригонометријске функције, ток тригонометријских функција, појам радијана.</li><li>Детаљно обрадити производњу простопериодичне електромоторне силе, као и њене параметре.</li></ul> <p>Током трајања модула реализовати најмање један тест знања.</p> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>праћење остварености исхода</li><li>тестове знања</li><li>активност на часу</li></ul>



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"> <li>Упознавање ученика са елементима у колу наизменичне струје и њиховим везама;</li> <li>Израчунавање импедансе елемената и израчунавање импедансе редних веза елемената.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>прикаже елементе у колу наизменичне струје;</li> <li>нацрта временске и фазорске дијаграме за елементе у колу наизменичне струје;</li> <li>објасни понашање кондензатора у колу једносмерне струје;</li> <li>одреди комплексну импедансу и фазни померај између напона и струје за елементе у колу наизменичне струје;</li> <li>дефинише снаге за елементе у колу наизменичне струје;</li> <li>напише Омов закон за ефективне вредности струје и напона;</li> <li>прикаже временске и фазорске дијаграме напона и струја код редних веза;</li> <li>дефинише импедансу редних веза, њен модуо и фазни угао, врши израчунавање;</li> <li>напише Омов закон за ефектне вредности напона и струја;</li> <li>дефинише редну резонансу и резонантну фреквенцију, израчунава резонантну фреквенцију;</li> <li>дефинише све три врсте снага код редних веза и фактор снаге;</li> <li>дефинише адмитансу и објасни како се она израчунава из импедансе;</li> <li>наброји методе за решавање сложених кола;</li> <li>решава сложено коло са две контуре применом Првог и Другог Кирхофовог закона.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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;</li> <li>Снаге у колу наизменичне струје. Појам активне и реактивне снаге;</li> <li>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;</li> <li>Паралелна веза пријемника. Појам адмитансе;</li> <li>Појам сложеног кола</li> <li>Методе за решавање сложених кола;</li> <li>Примена Првог и Другог Кирхофовог закона за решавање сложених кола.</li> </ul>	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><b>Облици наставе</b>  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>теоријска настава (30 часа)</b></li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>учионица</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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;</li> <li>Извести изразе за сваку отпорност користећи најједноставнији начин;</li> <li>Код кондензатора у колу једносмерне струје обрадити и енергију оптерећеног кондензатора;</li> <li>Код редних веза елемената нацртати прво временске, а затим фазорске дијаграме и помоћу Омовог закона и троуглова одредити модуо импедансе и њен фазни угао;</li> <li>Дефинисати адмитансу код паралелне везе елемената у колу наизменичне струје. Приказати и анализирати паралелну везу пријемника;</li> <li>Дефинисати све три врсте снага, фактор снаге и његов значај у електроенергетици. За векторе снаге напоменути да су непокретни;</li> <li>Дефинисати сложено коло и навести начине за решавање сложених кола, задржати се на колу са две контуре и примени Кирхофових закона при његовом решавању.</li> </ul>

			<p>Током трајања модула реализовати најмање један тест знања.</p> <p><b><u>Оцењивање</u></b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• праћење остварености исхода</li><li>• тестове знања</li><li>• активност на часу</li></ul>
--	--	--	--

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"> <li>Упознавање ученика са принципом рада трансформатора и аутотрансформатор;</li> <li>Упознавање ученика са трофазним системима, врстама и применом ових система.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>објасне принцип рада трансформатора и аутотрансформатора;</li> <li>дефинише и израчунава однос трансформације;</li> <li>дефинише основне карактеристике трофазног система;</li> <li>објасни начин добијања трофазне електромоторне силе, њен временски облик и фазорски дијаграм;</li> <li>објасни везивање навоја генератора у звезду у троугао;</li> <li>објасни везивање навоја пријемника у звезду у троугао;</li> <li>објасни несиметричан трофазни систем;</li> <li>наведе разлоге због којих долази до несиметричног режима рада трофазног система;</li> <li>објасни трофазни трансформатор и снагу трофазног система;</li> <li>објасни обртно магнетно поље и принцип рада синхроног и асинхроног електромотора.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Трансформатори и аутотрансформатори. Однос трансформације. Примена трансформатора. Основни појмови о трофазним системима. Симетрични трофазни систем. Генератор трофазне електромоторне силе;</li> <li>Веза навоја генератора у звезду и троугао. Веза пријемника у звезду и троугао. Несиметричан трофазни систем;</li> <li>Трофазни трансформатор. Снага трофазног система;</li> <li>Обртно магнетно поље. Синхрони и асинхрони мотори</li> </ul>	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><b>Облици наставе</b>                      Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>теоријска настава (20 часова)</b></li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>учионица</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Нацртати језгро трансформатора са навојима и напоменути да скоро сав флукс примара пролази кроз секундарни намотај. Извести израз за однос напона и струја преко једнакости снага примара и секундара;</li> <li>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;</li> <li>Показати како се везују пријемници код симетричног и несиметричног система. Посебно обрадити опасност од прекидања нултог проводника у трофазном несиметричном систему;</li> <li>Трофазни трансформатор обрадити ослањајући се на монофазни и показати комбинације везивања примара и секундара;</li> <li>Снагу трофазног система приказати са тренутним вредностима за активно оптерећење и нагласити предност уравнотеженог система. Обртно магнетно поље приказати помоћу фазорских дијаграма, а принцип рада асинхроног мотора на једном његовом проводнику у обртно магнетном пољу.</li> </ul> <p>Током трајања модула реализовати најмање један тест знања.</p> <p>Након реализације сва три модула урадити тест знања који ће обухватити сва три модула.</p>

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

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА**

- Математика
- Физика
- Електрична мерења и електроника

## ЕЛЕКТРИЧНА МЕРЕЊА И ЕЛЕКТРОНИКА

### 1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

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

### 2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

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

### 3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: други

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

Назив модула: **Електрична мерења**  
 Трајање модула: **50 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање ученика са принципом рада електронских инструмената и њиховом применом.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>објасни врсте грешака;</li> <li>опише прибор за мерења;</li> <li>објасни блок шему дигиталног осцилоскопа, синхронизацију и више канални рад;</li> <li>објасни фреквенцијски компензовану сонду и њену примену;</li> <li>објасни мерење и измери једносмерни и наизменични напон и учестаност;</li> <li>објасни начин мерења учестаности дигиталним фреквенцметром;</li> <li>објасни блок шему дигиталног мултиметра и његову основну примену;</li> <li>објасни аналогно-дигиталну конверзију;</li> <li>објасни основни принцип мерења R, L и C;</li> <li>дефинише основна својства генератора функција и његову блок шему;</li> <li>дефинише појам импулса и његове параметре;</li> <li>измери параметре импулса.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Врсте грешака: грубе, случајне и систематске. Апсолутна и релативна грешка;</li> <li>Стални и променљиви отпорници, кондензатори, калемови, извори напона, трансформатори, итд.;</li> <li>Блок шема дигиталног осцилоскопа. Синхронизација. Вишеканални рад. Фреквенцијски компензована сонда. Мерење једносмерног и наизменичног напона и учестаности осцилоскопом;</li> <li>Дигитални фреквенцметри; блок шема; тачност дигиталног фреквенцметра;</li> <li>Опште особине дигиталних мултиметара; блок шема. Аналогно-дигитална конверзија методом двојне интеграције;</li> <li>Основна својства генератора функција; блок шема;</li> <li>Појам импулса и примери импулсних појава. Параметри правоугаоног импулса. Идеални и реални облик правоугаоног импулса;</li> <li>Мерење параметара импулса.</li> </ul>	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><b>Облици наставе</b>          Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>теоријска настава (34 часа)</b></li> <li><b>вежбе (16 часова)</b></li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b>          Одељење се дели на 2 групе приликом реализације вежби.</p> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>учионица</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Грешке објашњавати на примерима мерних уређаја који не морају да буду електронски. Поред објашњења апсолутне и релативне грешке урадити и неколико простих задатака;</li> <li>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;</li> <li>Поновити основну дефиницију учестаности и објаснити њену примену код дигиталних фреквенцметара;</li> <li>У блок шеми дигиталног мултиметра навести претварање електричних величина у ниски једносмерни напон. А/Д конверзију обрадити помоћу блок шеме и таласних дијаграма;</li> <li>Код обраде мерења R, L и C обрадити само основни принцип на основи фазорских дијаграма (без блок шеме);</li> <li>Обраду генератора функција свести на објашњење основних својстава и блок шеме;</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>Импулсе обрађивати првенствено графички. Дефинисати време успона, опадања и кашњења, а њихово мерење показати на примеру.</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>праћење остварености исхода</li> <li>тестове знања</li> <li>активност на часу</li> <li>праћење практичног рада</li> <li>самостални практични рад</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање с електронским мерним инструментима и њиховој употреби.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>примени отпорник као реостат и потенциометар;</li> <li>подеси дигитални осцилоскоп и с њим измери једносмерни и наизменични напон и учестаност;</li> <li>провери први и други Кирхофов закон у колу наизменичне струје;</li> <li>обави основна мерења (мерење једносмерног и наизменичног напона, једносмерне и наизменичне струје, отпорности, капацитивности, испитивање полупроводника и контаката) дигиталним мултиметром;</li> <li>измери параметре импулса.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Променљиви отпорник као реостат и потенциометар;</li> <li>Осцилоскопи;</li> <li>Мерење једносмерног и наизменичног напона осцилоскопом; мерење учестаности осцилоскопом;</li> <li>Провера Првог Кирхофовог закона у колу наизменичне струје;</li> <li>Провера Другог Кирхофовог закона у колу наизменичне струје;</li> <li>Основна мерења дигиталним мултиметром;</li> <li>Испитивање полупроводника дигиталним мултиметром;</li> <li>Мерење времена успона, опадања и кашњења ивице импулса.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Почетак вежби може се одложити док се не пређе потребно градиво;</li> <li>Организовати их у циклусима од највише четири вежби;</li> <li>Једна вежба треба да траје два спојена – школска часа и за то време треба да се заврше мерења, снимања и да се заврши елаборат.</li> </ul>

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"> <li>Упознавање ученика са полупроводницима, PN спојем, диодама и њиховом применом;</li> <li>Упознавање ученика са принципом рада биполарних транзистора и MOSFET-ова и њиховом применом у прекидачима;</li> <li>Упознавање ученика са принципом рада оптоелектронских елемената и њиховом применом;</li> <li>Упознавање ученика са бројним системима и логичким колима.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>објасни кристалну структуру полупроводника N и P типа;</li> <li>објасни формирање PN споја, директну и инверзну поларизацију;</li> <li>објасни добијање диоде од PN споја, кола за снимање карактеристика диоде, карактеристике силицијумске диоде;</li> <li>опише принцип рада једностраног и Грецовог усмерача без кондензатора и са њим;</li> <li>објасни принцип рада биполарног транзистора, струје кроз њега и фактор струјног појачања;</li> <li>опише принцип рада MOSFET-а са индукованим каналом;</li> <li>објасни транзистор, MOSFET и BIFET као прекидач;</li> <li>опише принцип рада фотодиода, фототранзистора, фотоотпорника, светлећих диода и течних кристала;</li> <li>објасни бинарни и децимални бројни систем као и претварање бројева из једног у други;</li> <li>опише основне аритметичке операције у бинарном бројном систему;</li> <li>објасни основна и универзална логичка кола.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кристална структура полупроводника. Полупроводници N и P типа;</li> <li>Образовање PN споја;</li> <li>Директно и инверзно поларисани PN спој;</li> <li>Карактеристика PN споја;</li> <li>Пробој PN споја;</li> <li>Диоде;</li> <li>Једнострани усмерач;</li> <li>Грецов усмерач;</li> <li>Принцип рада транзистора на моделу са заједничким емитором;</li> <li>Основне компоненте струја у транзистору. Коефицијент струјног појачања;</li> <li>Принцип рада MOSFET-а са индукованим каналом;</li> <li>Фотодиоде, фототранзистори и фотоотпорници;</li> <li>Светлеће полупроводничке диоде;</li> <li>Течни кристали;</li> <li>Бројни системи. Претварање бројева из једног бројног система у други. Основне аритметичке операције у бинарном бројном систему;</li> <li>Основна и универзална логичка кола.</li> </ul>	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><b>Облици наставе</b> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>теоријска настава (37 часова)</b></li> <li><b>вежбе (18 часова)</b></li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се дели на 2 групе приликом реализације вежби.</p> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Учионица и лабораторија</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>На почетку поновити грађу атома која је обрађена у предмету Основе електротехнике у првом разреду;</li> <li>Структуру атома представљати у једној равни, али нагласити да љуске имају облик лопте;</li> <li>Ковалентну везу поновити на основу стечених знања из првог разреда;</li> <li>Такође, атоме полупроводника представити у једној равни;</li> <li>Сва објашњења базирати на силицијуму као полупроводнику, а германијум само напоменути;</li> <li>Приликом обраде усмерача цртати временске дијаграме један испод другог;</li> <li>Принцип рада транзистора обрадити на моделу са заједничким емитором;</li> <li>Обрадити принцип рада MOSFET-ова са индукованим каналом на пресеку;</li> <li>Биполарни транзистор, MOSFET-а и BIFET као прекидач обрадити уз погодан пример;</li> <li>Обрадити основни принцип рада оптоелектронских елемената и навести њихову примену;</li> </ul>



			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Детаљно објаснити бинарни бројни систем, као и претварање бројева из децималног бројног система у бинарни и обрнуто; обрадити основне аритметичке операције у бинарном бројном систему;</li> <li>• Логичке функције објаснити помоћу прекидача.</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> <li>• активност на часу</li> <li>• праћење практичног рада</li> <li>• самостални практични рад</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Провера рада електронских компоненти у електронским колима.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• сними карактеристику диоде;</li> <li>• сними напоне код једностраног и Грецовог усмерача;</li> <li>• провери биполарни транзистор и MOSFET који раде као прекидачи;</li> <li>• провери основна и универзална логичка кола.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Снимање карактеристика диоде;</li> <li>• Једнострану усмерач;</li> <li>• Грецов усмерач;</li> <li>• Биполарни транзистор као прекидач;</li> <li>• MOSFET као прекидач;</li> <li>• Основна и универзална логичка кола.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Почетак вежби може се одложити док се не пређе потребно градиво;</li> <li>• Организовати их у циклусима од највише три вежбе;</li> <li>• Једна вежба треба да траје два спојена – школска часа и за то време треба да се заврше мерења, снимања и да се заврши елаборат.</li> </ul>

#### КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

- Основе електротехнике
- Физика

## ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

### 1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
I	74					74
II	70					70
III	62					62

### 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 извођење електричних инсталација у стамбеним објектима, јавним објектима и индустријским постројењима
- 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 основа практичних вештина и практичне наставе

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

#### Први разред

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"> <li>Упознати ученике шта су то електричне инсталације, и који је њихов задатак у оквиру електроенергетског система.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>објасни појмове потрошача и извора енергије.</li> <li>наведе основне електричне величине и јединице.</li> <li>објасни основне начине производње, преноса и дистрибуције електричне енергије.</li> <li>наведе и опише врсте електричних инсталација.</li> <li>наведе основне делове електричних инсталација</li> </ul>	<p>УВОД</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Појам потрошача и извора енергије.</li> <li>Основне електричне величине и јединице.</li> <li>Производња електричне енергије.</li> <li>Пренос и дистрибуција електричне енергије.</li> <li>Врсте електричних инсталација.</li> <li>Делови електричних инсталација.</li> </ul>	<p>На почетку ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><b>Реализација наставе</b> Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>теоријска настава ( 74 часа)</b></li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>учионица</li> <li>школска радионица</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознати ученике са опасностима од електричне струје.</li> <li>Упознати ученике са мерама заштите од струјног удара.</li> <li>Упознати ученике са поступком пружања прве помоћи у случају струјног удара.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>наведе опасности од електричне струје.</li> <li>наведе и објасни мере заштите од струјног удара.</li> <li>објасни и примени поступак пружања прве помоћи при удару електричне струје.</li> <li>примени заштитну опрему и заштитне мере.</li> </ul>	<p>МЕРЕ ЗАШТИТЕ ОД СТРУЈНОГ УДАРА</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Опасност од електричне струје за човека.</li> <li>Мере заштите од штетног деловања електричне струје.</li> <li>Прва помоћ приликом струјног удара.</li> </ul>	<p><b>Оквирни број часова по темама:</b> Увод: <b>8 часова.</b> Мере заштите од струјног удара: <b>4 часа.</b> Алат за извођење и одржавање електричних инсталација: <b>2 часа.</b> Елементи електричних инсталација: <b>50 часова</b> Шеме у електричним инсталацијама: <b>10 часова</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознати ученике са разним врстама алата који се примењују за извођење и одржавање електричних инсталација.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>разликује и објасни примену разних врста алата.</li> </ul>	<p>АЛАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ И ОДРЖАВАЊЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА</p>	<p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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).</li> <li>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.</li> <li>Садржаје Производња електричне енергије и Пренос и дистрибуција електричне енергије реализовати уз коришћење најједноставнијих блок и електричних шема. Садржај врсте електричних инсталација реализовати кроз најосновнију поделу:</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознати ученике са елементима електричне инсталације (проводници, прикључнице, прекидачи,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>наведе материјале који се користе за израду проводника.</li> <li>наведе материјале који се користе за израду изолације.</li> <li>наведе врсте неизолованих проводника и одабере њихов пресек на основу струје оптерећења.</li> </ul>	<p>ЕЛЕМЕНТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Проводници и каблови: материјал за израду проводника и каблова, неизоловани проводници, изоловани проводници, каблови, означавање проводника и каблова, стандардне</li> </ul>	

<p>инсталациони прибор, цеви, осигурачи).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• наведе врсте изолованих проводника и објасни где се примењују.</li> <li>• наведе врсте каблова и објасни где се примењују.</li> <li>• одабере пресек проводника на основу табела и услова полагања.</li> <li>• одабере тип изолованог проводника или кабла на основу услова полагања.</li> <li>• чита и објасни ознаке изолованих проводника и каблова.</li> <li>• објасни примену електроинсталационог прибора.</li> <li>• наведе врсте инсталационих цеви</li> <li>• изабере пречнике цеви према броју и површини попречног пресека изолованих проводника и каблова.</li> <li>• наведе и опише основне препоруке за полагање проводника инсталационих цеви и прибора.</li> <li>• наведе и распознаје различите прикључне уређаје.</li> <li>• објасни повезивање прикључног уређаја на електричну инсталацију.</li> <li>• наведе заштитне уређаје и објасни њихову улогу.</li> <li>• објасни повезивање заштитних уређаја на електричну инсталацију.</li> <li>• наведе прекидаче који се користе у електричној инсталацији.</li> <li>• објасни принцип рада и повезивање разних прекидача.</li> </ul>	<p>површине попречних пресека каблова.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Избор попречног пресека проводника и каблова на основу табела и услова полагања.</li> <li>• Прибор за инсталационе каблове: обујмице, разводне кутије, кабловске уводнице.</li> <li>• Прибор за енергетске каблове: кабловске главе, кабловске спојнице, кабловске папучице, спојнице за кабловске жиле, прибор за обележавање каблова.</li> <li>• Инсталационе цеви и њихов прибор: металне и неметалне цеви, избор инсталационих цеви према пречнику и броју проводника, прибор за цеви (спојнице, лукови, рачве, разводне кутије).</li> <li>• Прикључни уређаји: прикључнице - подела према концепцији, месту уградње, механичке заштите, утикачи.</li> <li>• Елементи заштите: топљиви осигурачи типа <b>D</b> и <b>B</b>, аутоматски осигурачи, високоучински осигурачи.</li> <li>• Избор називне струје осигурача према попречном пресеку проводника.</li> <li>• Прекидачки елементи: растављачи, гребенасте склопке, инсталационе склопке, контактори, тастери.</li> </ul>	<p>Електроенергетске, Сигналне Телекомуникационе, Громобранске.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кроз садржај МЕРЕ ЗАШТИТЕ ОД СТРУЈНОГ УДАРА упознати ученике о штетном деловању електричне енергије по човечији организам, пружање прве помоћи унесређеном, заштитним средствима као њиховој доследној примени, златним правилима при уласку у енергетска постројења.</li> <li>• Кроз садржај АЛАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ И ОДРЖАВАЊЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА, упознати ученике са алатом, објаснити примену и одржавање.</li> <li>• При реализацији садржаја ЕЛЕМЕНТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА, помоћу паноя и макета приказати прибор који се користи у електротехници (осигураче, прекидаче, утичнице, сијалична грла, цеви, кабловски прибор). Објаснити избор површине попречног пресека проводника на основу табела и повезати га са избором називне струје осигурача.</li> <li>• Приликом реализације садржаја ШЕМЕ У ЕЛЕКТРИЧНИМ ИНСТАЛАЦИЈАМА, прво користити принципске шеме (без симбола разводних кутија) а касније једноставније шеме струјних кола (уз коришћење симбола разводних кутија).</li> <li>• Теоријску наставу ускладити са садржајима предмета Основе практичних вештина</li> <li>• Реализатори наставе могу изменити до 10 % препоручених садржаја, или до 20 % препоручених садржаја уз сагласност Стручног већа.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознати ученике са симболима који се користе на шемама електричних инсталација.</li> <li>• Оспособити ученике за читање и цртање шема једноставнијих монофазних и трофазних струјних кола.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• препозна и користи основне симболе у електротехници.</li> <li>• црта шеме једноставнијих монофазних и трофазних струјних кола.</li> </ul>	<p>ШЕМЕ У ЕЛЕКТРИЧНИМ ИНСТАЛАЦИЈАМА</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Симболи и ознаке који се користе на шемама електричних инсталација.</li> <li>• Једнополне шеме и шеме везе.</li> <li>• Шеме везе и једнополне шеме стрјних кола осветљења.</li> <li>• Шеме везе и једнополне шеме монофазних и трофазних струјних кола утичница и термичких потрошача.</li> </ul>	<p><b>Оцењивање</b></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> <li>• тестове практичних вештина</li> <li>• активност на часу</li> </ul>

Други разред

ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПРОГРАМА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознати ученике са врстама и деловима електричних инсталација.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>дефинише електричне инсталације</li> <li>наведе и објасни намену и специфичности појединих врста електричних инсталација.</li> <li>наведе и објасни намену појединих делова електричне инсталације.</li> </ul>	<p>ВРСТЕ И ДЕЛОВИ ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Подела електричних инсталација: инсталације јаке струје и слабе струје.</li> <li>Инсталације у сувим и влажним просторијама</li> <li>Привремене инсталације</li> <li>Громобранске инсталације</li> <li>Инсталације малих напона.</li> <li>Инсталације у просторијама са специфичним условима.</li> <li>Делови електричних инсталација.</li> <li>Прикључак електричних инсталација на мрежу, надземни кућни прикључак, кабловски кућни прикључак.</li> <li>Разводне табле и ормани (намена, конструкција и подела).</li> <li>Струјна кола (осветљење, утичнице, сигнализација звона).</li> <li>Инсталације слабе струје (телефон, ТВ антена, интерфон, систем заштите од пожара, систем заштите од провале)</li> </ul>	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><b>Реализација наставе</b> Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>теоријска настава ( 70 часова)</b></li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>учионица</li> <li>школска радионица</li> </ul> <p><b>Оквирни број часова по темама:</b> Врсте и делови електричне инсталације: <b>8 часова.</b> Стандарди и прописи за извођење електричних инсталација: <b>4 часа.</b> Прикључак објекта на нисконапонску мрежу: <b>4 часа.</b> Израда електричних инсталација у објектима: <b>10 часова</b> Телекомуникационе и сигналне инсталације: <b>14 часова</b> Заштита од електричног удара: <b>12 часова</b> Громобранска инсталација: <b>8 часова</b> Уземљење: <b>6 часова</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознати ученике са стандардима, прописима за извођење електричне инсталације.</li> <li>Упознати ученике са законом о изградњи објекта.</li> <li>Упознати ученике са документима за вођење електроинсталатерских радова.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>именује основне акте и пронађе изворе и значајне одредбе техничких норматива.</li> <li>дефинише завршне одредбе техничких прописа.</li> <li>спроводи мере и одредбе из правилника за одговарајуће радове или област примене.</li> <li>схвати значај примене стандарда и прописа.</li> </ul>	<p>СТАНДАРДИ И ПРОПИСИ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Техничка регулатива, појам стандарда (<b>DIN, IEC, SRPS</b>). Појам техничких прописа (електротехнички прописи). Грански и интерни стандарди. Техничке препоруке и упутства.</li> <li>Прописи за извођење електричних инсталација у стамбеним објектима.</li> <li>Упознавање са Законом о планирању и изградњи објеката и документима за вођење електроинсталатерских радова.</li> </ul>	<p>Монтажа и повезивање разводне табле стана-спрата <b>4 часа</b></p> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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).</li> <li>Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из електротехнике</li> <li>У тематској целини ВРСТЕ И ДЕЛОВИ ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ посебну пажњу посветити струјним колима. Садржај обрадити коришћењем практичних примера струјних кола</li> </ul>
<p>Упознати ученике са извођењем прикључка објекта на</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>објасни намену прикључака на објекат.</li> <li>наведе поделу прикључака на</li> </ul>	<p>ПРИКЉУЧАК ОБЈЕКТА НА НИСКОНАПОНСКУ МРЕЖУ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Надземни прикључак (кровни и зидни).</li> </ul>	

<p>нисконапонску мрежу</p>	<p>објекат.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• разликује и наведе поједине елементе надземног и подземног прикључка.</li> <li>• објасни начин израде и повезивања надземног и подземног прикључка.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Извођење надземног прикључка помоћу самоносећег кабловског снопа (SKS), самоносећег кабла и голим проводницима .</li> <li>• Кабловски прикључак.</li> <li>• Извођење кабловског прикључка на кабловску НН мрежу и на надземну НН мрежу.</li> </ul>	<p>осветљења, утичница, електричног звона и термичких потрошача. Објаснити шта садржи једно струјно коло електричних инсталација. Обработити практично повезивање елемената струјних кола и уградњу потребне опреме</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Тематску целину СТАНДАРДИ И ПРОПИСИ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА реализовати кроз примере стандарда и прописа као и кроз упознавање са појединим члановима Закона о изградњи објеката.</li> <li>• У тематској целини ЗАШТИТА ОД ЕЛЕКТРИЧНОГ УДАРА дефинисати појмове директног и индиректног напона додира као и врсте заштите од тих напона. Методе заштите објаснити принципима деловања заштите елементима заштите, провере исправности појединих елемената. Упознати ученике да се свака заштита од електричног удара мора прописно проверити и атестирати.</li> <li>• У тематској целини УЗЕМЉЕЊЕ објаснити улогу уземљивача, врсте уземљивача, материјал за израду елемената уземљивача. Посебно објаснити израду уземљивача (темељног, прстенастог, зракастог, појединачно, групног). Објаснити ученицима који све фактори могу да утичу на вредност отпора уземљивача. Обратити пажњу на испитивање и атестирање уземљења, као и на документацију која прати атестирање.</li> <li>• Теоријску наставу ускладити са садржајима практичне и блок наставе.</li> <li>• Реализатори наставе могу изменити до 10 % препоручених садржаја, или до 20 % препоручених садржаја уз сагласност Стручног већа.</li> </ul>
<p>Упознати ученике са редоследом и садржајем операција приликом израде електричних инсталација у објектима.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• наведе операције и објасни израду појединих електричних инсталација.</li> <li>• наведе и разликује електроинсталациону опрему и прибор.</li> <li>• објасни повезивање и монтажу прекидача, утичница, фиксних прикључака и светиљки.</li> <li>• објасни процедуру и значај вођења евиденције утрошка материјала и опреме.</li> <li>• објасни процедуру и значај вођења евиденције реализованих радова.</li> <li>• дефинише правила и процедуре комуницирања са надређенима, колегама и корисницима.</li> </ul>	<p>ИЗРАДА ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА У ОБЈЕКТИМА</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Зидарски радови - мерења и обележавање, копање и бушење зидова.</li> <li>• Постављање и причвршћивање монтажних разводних кутија и инсталационих цеви.</li> <li>• Електричне инсталације у зиду - непосредно у зид, у инсталационим цевима, у оплати – бетону.</li> <li>• Електричне инсталације испод малтера - прибор и препоруке.</li> <li>• Електричне инсталације на зиду - одстојним објумицама, у инсталационим цевима, каналима.</li> <li>• Електричне инсталације у просторијама са кадом и тушем: прибор и препоруке.</li> <li>• Постављање - полагање проводника у зид, цеви и канале.</li> <li>• Повезивање у разводним кутијама.</li> <li>• Монтажа и повезивање прекидача, утичница, фиксних прикључака.</li> <li>• Постављање и повезивање светиљки.</li> <li>• Евидентирање утрошка материјала и опреме.</li> <li>• Евидентирање реализованих радова попуњавањем радног налога.</li> <li>• Комуницирање са надређенима, колегама и корисницима према утврђеним правилима</li> </ul>	<p><b>Оцењивање</b></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> <li>• тестове практичних вештина</li> <li>• активност на часу</li> </ul>
<p>Упознати ученике са основним карактеристикама и врстама телекомуникационих и сигналних инсталација.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• препозна и класификује врсте и делове телекомуникационих инсталација и инсталација сигурносних система.</li> <li>• објасни начин рада појединих елемената и инсталација.</li> <li>• препознаје и уочава разлике</li> </ul>	<p>ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНЕ И СИГНАЛНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Телекомуникациони каблови. Врсте и конструкциони елементи – означавање, улога арматуре, екрана, носећег елемента у кабловима, спољни утицаји на ТК каблове).</li> <li>• Стандарди и прописи за израду</li> </ul>	<p>осветљења, утичница, електричног звона и термичких потрошача. Објаснити шта садржи једно струјно коло електричних инсталација. Обработити практично повезивање елемената струјних кола и уградњу потребне опреме</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Тематску целину СТАНДАРДИ И ПРОПИСИ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА реализовати кроз примере стандарда и прописа као и кроз упознавање са појединим члановима Закона о изградњи објеката.</li> <li>• У тематској целини ЗАШТИТА ОД ЕЛЕКТРИЧНОГ УДАРА дефинисати појмове директног и индиректног напона додира као и врсте заштите од тих напона. Методе заштите објаснити принципима деловања заштите елементима заштите, провере исправности појединих елемената. Упознати ученике да се свака заштита од електричног удара мора прописно проверити и атестирати.</li> <li>• У тематској целини УЗЕМЉЕЊЕ објаснити улогу уземљивача, врсте уземљивача, материјал за израду елемената уземљивача. Посебно објаснити израду уземљивача (темељног, прстенастог, зракастог, појединачно, групног). Објаснити ученицима који све фактори могу да утичу на вредност отпора уземљивача. Обратити пажњу на испитивање и атестирање уземљења, као и на документацију која прати атестирање.</li> <li>• Теоријску наставу ускладити са садржајима практичне и блок наставе.</li> <li>• Реализатори наставе могу изменити до 10 % препоручених садржаја, или до 20 % препоручених садржаја уз сагласност Стручног већа.</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> <li>• тестове практичних вештина</li> <li>• активност на часу</li> </ul>

	<p>проводника и каблова за телекомуникационе и сигналне инсталације.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• наведе основне прописе и стандарде за израду телекомуникационих и сигналних инсталација.</li> </ul>	<p>телекомуникационих и сигналних инсталација.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Телефонска инсталација – проводници и утичнице.</li> <li>• Инсталације за антенски систем (пасивни антенски систем - коаксијални каблови, конектори и адаптери, сплитери/каплери одводници.</li> <li>• Инсталација интерфонских система - аудио, видео системи.</li> <li>• Противпанично осветљење.</li> <li>• Инсталација за видео надзор;</li> <li>• Интернет мрежа - <b>УТР</b> каблови.</li> <li>• Инсталације противпровалног алармног система.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознати ученике са правилима избором техничких мера заштите од електричног удара.</li> <li>• Објаснити ученицима значај исправног реаговања заштите од електричног удара.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• дефинише шта је струјни (електрични) удар.</li> <li>• наведе како струја делује на организам.</li> <li>• одреди који су пресудни фактори приликом струјног удара.</li> <li>• наведе како се врши заштита од напона додира.</li> <li>• наведе техничке мере заштите од директног додира.</li> <li>• наведе техничке мере заштите од директног и индиректног додира.</li> <li>• наведе техничке мере заштите од директног и индиректног додира.</li> <li>• разликује системе заштите и њихове посебности.</li> <li>• објасни разлике у извођењу инсталације у зависности од система заштите.</li> <li>• изложи значај примене и заштите од електричног удара.</li> </ul>	<p><b>ЗАШТИТА ОД ЕЛЕКТРИЧНОГ УДАРА</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Утицај електричне струје на човека.</li> <li>• Појам директног и индиректног додира</li> <li>• Истовремена заштита од директног и индиректног додира.</li> <li>• Заштита од директног додира.</li> <li>• Заштита од индиректног додира.</li> <li>• Заштита аутоматским искључењем напајања (<b>TN</b> систем, <b>TT</b> систем, <b>IT</b> систем)</li> <li>• Заштита помоћу заштитног уређаја диференцијалне струје.</li> <li>• Провера непрекидности заштитног проводника.</li> <li>• Заштита употребом уређаја класе <b>II</b> или одговарајућом изолацијом.</li> <li>• Заштита постављањем у изоловане просторије.</li> <li>• Заштита употребом малог радног напона (<b>SELV</b>).</li> <li>• Заштита електричним одвајањем.</li> <li>• Главно и допунско изједначавање потенцијала.</li> <li>• Просторије са кадом и тушем - посебне техничке мере заштите од електричног удара.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознати ученике са начином постављања и извођења громобранске инсталације.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>наведе врсте громобранских инсталација.</li> <li>дефинише изједначавање потенцијала у објекту.</li> <li>наведе и препозна материјале и елементе који се користе за израду громобранске инсталације.</li> <li>наведе и дефинише основне прописе за извођење громобранске инсталације.</li> <li>објасни поступак израде и контроле громобранске инсталације.</li> </ul>	<p><b>ГРОМОБРАНСКА ИНСТАЛАЦИЈА</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Физичке основе атмосферског пражњења.</li> <li>Спољашња громобранска инсталација: прихватни систем, спусни проводници за уземљење, изједначавање потенцијала.</li> <li>Унутрашња громобранска инсталација: изједначавање потенцијала, ограничавање пренапона заштитним уређајима.</li> <li>Елементи громобранске инсталације.</li> <li>Израда громобранске инсталације.</li> <li>Контрола громобранске инсталације.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознати ученике са начином постављања и извођењем уземљења објекта.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>објасни улогу и елементе уземљивача.</li> <li>наведе уземљиваче који се употребљавају за уземљење објекта.</li> <li>наведе материјале који се користе за израду уземљивача.</li> <li>наведе правилно повезивање уземљивача.</li> <li>врши прорачун отпора распрострања уземљивача.</li> </ul>	<p><b>УЗЕМЉЕЊЕ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Елементи уземљења: уземљивач, земљовод, сабирни земљовод.</li> <li>Подела уземљења по функцији: заштитно, радно, громобранско, здружено. Типови уземљивача: по материјалу од кога су израђени (цеви, траке, плоче), по начину извођења (хоризонтални, вертикални, коси), по средини по којој се полажу. (уземљивачи у земљу, темељни уземљивачи), по облику (прстенасти, мрежаста).</li> <li>Материјал и пресек уземљивача.</li> <li>Специфична отпорност тла.</li> <li>Отпорност распрострања уземљивача.</li> <li>Мерење отпорности уземљивача.</li> </ul>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознати ученике са правилним избором техничких мера заштите од електричног удара.</li> <li>• Упознати ученике са правилним начином постављања и извођења уземљења објекта</li> <li>• Упознати ученике са правилним начином постављања и извођења громобранске инсталације</li> <li>• Упознати ученике са израдом електричних инсталација у објектима.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• наведе уређаје и опрему потребну за монтажу разводне табле.</li> <li>• објасни начин монтаже разводне табле.</li> <li>• објасни значај расподеле оптерећења по фазама.</li> </ul>	<p>МОНТАЖА И ПОВЕЗИВАЊЕ РАЗВОДНЕ ТАБЛЕ СТАНА – СПРАТА</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Цртање једнополне шеме разводне табле.</li> <li>• Расподела оптерећења по фазама.</li> <li>• Избор осигурача и опреме.</li> <li>• Монтажа елемената и повезивање елемената према једнополној шеми.</li> <li>• Струјна кола и сабирнице за нулу и уземљење.</li> </ul>	
--	--	--	--

Трећи разред

ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПРОГРАМА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознати ученике са врстама и повезивањем степенишних аутомата.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>наведе врсте степенишних аутомата</li> <li>објасни шеме везивања степенишних аутомата.</li> </ul>	<p>СТРУЈНА КОЛА СА СТЕПЕНИШНИМ АУТОМАТОМ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Струјна кола осветљења са импулсним бистабилним релеом (импулсном склопком).</li> <li>Врсте степенишних аутомата (тајмера) и шеме повезивања (једнополне и развијене шеме).</li> <li>Израда степенишног осветљења са степенишним аутоматом, трожишно и четворожишно.</li> </ul>	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><b>Реализација наставе</b> Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>теоријска настава ( 62 часа)</b></li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>учионица</li> <li>школска радионица</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознати ученике са једноставнијим прорачуном и израдом електричног осветљења.</li> <li>Оспособити ученике да оцене квалитет електричног осветљења.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>наведе основне светлотехничке величине.</li> <li>наброји светлосне изворе и опише њихове основне карактеристике.</li> <li>наведе основне типове светиљки</li> <li>познаје услове за правилно и добро осветљење.</li> <li>изведе једноставнији прорачун унутрашњег осветљења.</li> </ul>	<p>ЕЛЕКТРИЧНО ОСВЕТЉЕЊЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Основни појмови: светлосна јачина, светлосни флуks, количина светлости, осветљај, блесак.</li> <li>Врсте светлосних извора: сијалице са металним влакном, флуоресцентне сијалице, неонске цеви, посебне врсте сијалица, светиљке и њихове светлосно механичке карактеристике.</li> <li>Сијалице испуњене металним парама (живине сијалице високог притиска, натријумове, метал-халогенидне, сијалице).</li> <li>Светлеће цеви: принцип рада и примена.</li> <li>Компактни флуo извори. Развој компактних флуo извора.</li> <li>Треперење светлости и стробоскопски ефекат.</li> <li>Индукциони извори светлости.</li> <li>ЛЕД сијалице и панели.</li> <li>Специјалне врсте сијалица.</li> <li>Стандардни облици и величине подножја.</li> <li>Заштита светиљки од продора прашине, влаге и физичких оштећења.</li> <li>Светиљке за канцеларије, индустрију и осветљење путева.</li> <li>Светиљке за осветљење великих јавних</li> </ul>	<p><b>Оквирни број часова по темама:</b> Струјна кола са степенишним аутоматом: <b>4 часа</b> Електрично осветљење: <b>10 часова</b> Инсталације отвореног простора-јавно осветљење: <b>4 часа</b> Рекламно и декоративно осветљење: <b>4 часа</b> Електричне инсталације у објектима-израда: <b>10 часова</b> Електричне инсталације у индустрији: <b>6 часова</b> Агрегатске и сигурносне инсталације: <b>6 часова</b> Електричне инсталације у просторима угроженим од експлозивних смеша: <b>4 часа</b> Разводни ормани, повезивање са инсталацијом и пуштање у рад: <b>6 часова</b> Пројекат електричних инсталација: <b>4 часа</b> Провера исправности електричне инсталације и пуштање под напон: <b>4 часа.</b></p> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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).</li> <li>Садржај наставне теме СТРУЈНА КОЛА СА СТЕПЕНИШНИМ АУТОМАТОМ реализовати уз</li> </ul>

		<p>површина, спортских терена, спољно декоративно осветљење.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основни фактори квалитета унутрашњег и спољашњег осветљења.</li> <li>• Потребна вредност осветљености, равномерност осветљења, боја светлости, репродукција боје, елиминација бљештања, сенке).</li> <li>• Једноставни прорачун унутрашњег осветљења собе, радионице, учионице. (метода степена искоришћења, ватна метода).</li> </ul>	<p>коришћење електричних шема које дају произвођачи степенишних аутомата. Обработити неколико шема разних произвођача.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• При реализацији садржаја наставне теме ЕЛЕКТРИЧНО ОСВЕТЉЕЊЕ, ИНСТАЛАЦИЈЕ ОТВОРЕНОГ ПРОСТОРА - ЈАВНО ОСВЕТЉЕЊЕ и РЕКЛАМНО И ДЕКОРАТИВНО ОСВЕТЉЕЊЕ показати што више узорака појединих извора светлости и светиљки.</li> <li>• При реализацији садржаја наставне теме РАЗВОДНИ ОРМАНИ, ПОВЕЗИВАЊЕ СА ИНСТАЛАЦИЈОМ И ПУШТАЊЕ У РАД, посебно нагласити значај добрих контакта проводника. Такође нагласити значај обележавања проводника пре повезивања на опрему у разводном орману.</li> <li>• Садржај наставне теме ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА обработити кроз примере пројеката, уз објашњење појединих делова. Посебну пажњу обратити на израду спецификације материјала.</li> <li>• Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из електротехнике</li> <li>• Теоријску наставу ускладити са садржајима практичне и блок наставе.</li> <li>• Реализатори наставе могу изменити до 10 % препоручених садржаја, или до 20 % препоручених садржаја уз сагласност Стручног већа.</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> <li>• тестове практичних вештина</li> <li>• активност на часу</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознати ученике са елементима и израдом јавног осветљења.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• наведе и опише основне елементе прибора и материјала за израду јавног осветљења.</li> <li>• опише израду инсталације јавног осветљења (припремни, грађевински и електрорадови).</li> <li>• изложи начин распоређивања фаза по стубовима и унутар стуба.</li> <li>• познаје процедуре одржавања ЈО.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ИНСТАЛАЦИЈЕ ОТВОРЕНОГ ПРОСТОРА - ЈАВНО ОСВЕТЉЕЊЕ</li> <li>• Упознавање елемената, прибора и материјала за израду ЈР - стубови, прикључне плоче, темељи, извори светлости, светиљке.</li> <li>• Прописи, распоред фаза, прибор и начин извођења.</li> <li>• Ископ кабловског рова са полагањем кабла и израдом темеља и стубова за јавну расвету.</li> <li>• Израда инсталације стуба - расподела снага.</li> <li>• Постављање стубова и светиљки са повезивањем инсталације стуба на напојни кабл и светиљку - распоред фаза.</li> <li>• Орман за јавну расвете - садржај и намена</li> <li>• Контрола и пуштање под напон.</li> <li>• Одржавање јавне расвете.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознати ученике са наменом и елементима декоративног и рекламног осветљења</li> <li>• Упознати ученике са прописима за извођење декоративног и рекламног осветљења.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• наведе специфичности намене и карактеристике извора светлости и светиљки за неколико случајева извођења рекламног или декоративног осветљења.</li> <li>• изабере потребну опрему рекламног и декоративног осветљења.</li> </ul>	<p>РЕКЛАМНО И ДЕКОРАТИВНО ОСВЕТЉЕЊЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Рекламно осветљење: врсте, специфичности, прописи, начин извођења и избор опреме.</li> <li>• Декоративно осветљење унутрашњег простора – разни извори светлости, светиљки и објеката.</li> <li>• Декоративно осветљење спољних простора и објеката - разни извори светлости, ширине снопа, светиљки и објеката</li> <li>• Избор опреме.</li> <li>• Системи управљања.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознати ученике са специфичностима електричних инсталација по карактеристичним објектима.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>препознаје и схвата најзначајније разлике и специфичности инсталација у појединим врстама објеката.</li> <li>идентификује и класификује појединачне елементе разних типова инсталација.</li> <li>наведе и објасни основне специфичности електричних инсталација склоништа и спортских објеката.</li> </ul>	<p>ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ У ОБЈЕКТИМА – ИЗРАДА</p> <p>Преглед и израда инсталација по карактеристичним објектима</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Електричне инсталације испод малтера и на зиду - прибор и препоруке.</li> <li>Израда инсталације за сатове, озвучење, сигнализацију (напони, импеданса, шеме, монтажа и пуштање у рад).</li> <li>Електричне инсталације у стамбеним објектима.</li> <li><b>BUS</b>-инсталације (<b>EIB</b> инсталациони систем).</li> <li>Електричне инсталације у јавним објектима (школе, болнице, пословне зграде, трговински центри, биоскопи).</li> <li>Електричне инсталације у влажним и просторијама са посебним условима.</li> <li>Канални развод - подни канални развод, парапетни канални развод.</li> <li>Болнички развод - прибор и препоруке.</li> <li>Извођење привремене инсталације.</li> <li>Електричне инсталације склоништа.</li> <li>Електричне инсталације спортских објеката.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознати ученике са елементима и израдом електричне инсталације у индустрији.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>наведе и опише разне врсте електричних инсталација у индустрији.</li> </ul>	<p>ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ У ИНДУСТРИЈИ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Инсталације напајања мотора.</li> <li>Инсталације управљања.</li> <li>Инсталације у кабловској канализацији.</li> <li>Инсталације у ваздуху, горњемоторни развод, перфорирани носачи каблова, сабирнички развод.</li> <li>Развод за осветљење и дизалице.</li> <li>Електричне инсталације за плоче и пултове у командној сали са информационим рачунарским машинама, сигнаlima, апаратима за даљинско мерење, показним и региструјућим инструментима.</li> <li>Захтеви механичко хемијски агресивне средине.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознати ученике са елементима и израдом агрегатске и сигурносне инсталације.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>наведе врсте, делове и елементе агрегатске и сигурносне инсталације.</li> <li>наведе и опише процедуре при изради агрегатске и сигурносне инсталације.</li> </ul>	<p>АГРЕГАТСКЕ И СИГУРНОСНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Системи за резервно напајање.</li> <li>Помоћни извори електричне енергије (дизел-електрични агрегати, акубаторије).</li> <li>Дизел генератори - улога, врсте, потребна електроинсталација.</li> <li>Одвајање струјних кругова у главном разводном орману и другим разводним орманима за инсталацију агрегата.</li> <li>Пуштање у рад и одржавање агрегата и инсталација.</li> <li>Сигурносно осветљење, противпанична расвета. – извори светлости, извори енергије и начини управљања</li> <li>Провера исправности сигурносне инсталације.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознати ученике са основним прописима за израду електричне инсталације у просторима угроженим од експлозивних смеша.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>дефинише експлозивне смеше.</li> <li>препозна Ех средине, уређаје непосредно и зоне опасности према пројекту објекта.</li> <li>опише своју надлежност за рад и поступи према њој.</li> </ul>	<p>ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ У ПРОСТОРИМА УГРОЖЕНИМ ОД ЕКСПЛОЗИВНИХ СМЕША</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Појам експлозивних смеша. Разврставање запаљивих смеша, гасова и пара.</li> <li>Места угрожена од експлозивних смеша. Одређивање зона опасности.</li> <li>Експлозивна заштита електричних уређаја. Означавање експлозивно заштитних уређаја.</li> <li>Прописи и овлаштења за рад на инсталацији и опреми.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознати ученике са монтажом, шемирањем и повезивањем разводних ормана.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>наведе основне типове разводних ормана.</li> <li>објасни монтажу појединих елемената у разводном орману.</li> <li>објасни повезивање потрошача на разводни орман.</li> <li>објасни повезивање мерне групе.</li> <li>разуме и објасни електричне шеме разводних ормана и мерних група.</li> </ul>	<p>РАЗВОДНИ ОРМАНИ, ПОВЕЗИВАЊЕ СА ИНСТАЛАЦИЈОМ И ПУШТАЊЕ У РАД</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Разводни ормани (главни и помоћни за уградњу на зид, у зид и слободно стојећи) са опремом за уградњу. Израда и постављање разводних ормана - технички прописи.</li> <li>Ормари према захтевима надлежне дистрибуције за једно или више мерних места - директно мерење.</li> <li>Шеме, монтажни цртежи. Монтажа – уградња бројила (једнотарифно и двотарифно) и других елемената у главни разводни орман.</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Монтажа елемената и повезивање комплет мерних група (бројило једнофазно и трофазно једнотарифно и двотарифно и други елементи – за индиректно и полуиндиректно мерење).</li> <li>• Повезивање уређаја и потрошача на електричне инсталације.</li> <li>• Постављање и повезивање група за заједничку потрошњу разводним орманима зграда.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознати ученике са саставним деловима пројекта.</li> <li>• Оспособљавање ученика да напишу спецификацију потребног материјала, опреме и уређаја мањих објеката.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• наведе и објасни коју документацију је потребно прибавити пре израде пројекта електричних инсталација.</li> <li>• наведе и објасни намену саставних делова пројекта.</li> <li>• напише спецификацију потребног материјала, опреме и уређаја за електричне инсталације мањих објеката (приземна, једносратна или двосратна кућа, викендица, мања радионица).</li> </ul>	<p>ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основни појмови: објекат, инвеститор, пројектант, извођач, стручни надзор.</li> <li>• Техничка документација за изградњу објекта: употребна дозвола, услови за издавање сагласности од електродистрибуције под којим се објекат прикључује на мрежу.</li> <li>• Делови пројекта: општи подаци, пројектни задатак, технички опис, општи технички услови, спецификација материјала, предмер и предрачун радова, графичка документација.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• наведе и објасни поступке за проверавање исправности електричне инсталације.</li> <li>• објасни зашто је потребно вршити проверу исправности електричне инсталације пре пуштања под напон.</li> </ul>	<p>ПРОВЕРА ИСПРАВНОСТИ ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ И ПУШТАЊЕ ПОД НАПОН</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверавање исправности визуелним прегледом</li> <li>• Мерење отпора изолације</li> <li>• Мерење импедансе петље квара</li> <li>• Провера изједначења потенцијала.</li> <li>• Контрола заштитних уређаја диференцијалне струје.</li> <li>• Технички преглед објекта и пуштање под напон електричне инсталације.</li> </ul>	

#### КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| – Технички материјали   | – Основе практичних вештина            |
| – Техничко цртање       | – Електричне машине, апарати и уређаји |
| – Основе електротехнике | – Практична настава                    |

## ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ, АПАРАТИ И УРЕЂАЈИ

### 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

- Оспособити ученика за обављање послова одржавања и отклањања неисправности на електричним машинама, апаратима и уређајима.

### 3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: други

НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)			
	Т	В	П	Б
Електричне машине за једносмерну струју са применом	20			
Електротермички апарати и уређаји	20			
Наизменичне машине са применом	30			
<b>УКУПНО:</b>	<b>70</b>			

Назив модула: **Електричне машине за једносмерну струју са применом**  
 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"> <li>• Стицање теоријских знања о машинама за једносмерну струју и њихову примену.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни конструкцију и принцип рада генератора једносмерне струје;</li> <li>• објасни конструкцију и принцип рада мотора за једносмерну струју;</li> <li>• разликује врсте мотора ЈС према побуди</li> <li>• нацрта шему везе мотора ЈС према побуди</li> <li>• објасни како се мења смер обртања мотора ЈС</li> <li>• објасни конструкцију и принцип рада универзалног мотора;</li> <li>• објасни конструкцију и принцип рада једноставнијих уређаја и ручног алата са мотором једносмерне струје-универзалним мотором (усисивач, ручна бушилица, убудна тестера....)*</li> <li>• одреди параметре мотора једносмерне струје на основу натписне плочице</li> <li>• наброји релевантне податке о машини, уређају или апарату везане за квар и разликује битне од небитних података</li> <li>• наброји могуће кварове на мотору једносмерне струје</li> <li>• објасни како се утврђује врста квара(за које кварове је довољан визуелним преглед, а за које кварове су потребна мерења, шта треба и како да се измери) на моторима</li> <li>• објасни начин отклањања једноставнијих кварова на мотору једносмерне струје</li> <li>• наброји могуће кварове кварова на једноставнијим уређајима и ручном алату са мотором једносмерне струје-универзалним мотором (усисивач, ручна бушилица, убудна тестера....)*</li> <li>• објасни како се утврђује врста квара(за које кварове је довољан визуелним преглед, а за које кварове су потребна</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Врсте и улога електричних машина.</li> <li>• Машине за једносмерну струју. Принцип рада и конструкција машина за једносмерну струју. Врсте машина за једносмерну струју према побуди</li> <li>• Универзални мотор</li> <li>• Једноставнији уређаји и ручни алат са мотором једносмерне струје или универзалним мотором (усисивач, ручна бушилица, убудна тестера....)</li> <li>• Релевантни подаци о уређају-апарату са аспекта пријаве квара             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Произвођач</li> <li>• Модел</li> <li>• Год. производње, гаранција Да/Не</li> <li>• Снага, број обртаја, ...</li> <li>• Опис изгледа</li> </ul> </li> </ul>	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><b>Облици наставе</b>          Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• теоријска настава ( 20 часова)</li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Теоријска настава – цело одељење</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Учионица- кабинет за електричне машине</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију теоријске наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• На почетку области електричних машина треба објаснити ученицима шта се подразумева под електричном машином за једносмерну струју</li> <li>• Конструкцију машине једносмерне струје обработити уз приказ на моделу и дидактичкој шеми. При објашњавању принципа рада машине једносмерне струје ослонити се на градиво из основа електротехнике првог разреда.</li> <li>• Посебно скренути пажњу на универзални мотор</li> <li>• Пуштање мотора у рад обработити информативно- више о томе ће се радити у трећој години у предмету Електроопрема у индустрији</li> <li>• На часовима теорије обавезно обработити натписну плочицу и параметре који се пишу на њој</li> <li>• Приликом теоријске обраде наставних јединица, користити моторе и уређаје из радионице; као и паное, слике, цртеже и мултимедијалне презентације и симулације рада;</li> <li>• Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из других предмета;</li> <li>• Осим наведених алата и уређаја могу се обработити још неки, према избору и могућностима школе или предузећа-сервиса где ученик изводи практичну наставу, уз сагласност стручног већа школе</li> </ul>



	<p>мерења, шта треба и како да се измери) на уређајима и алату*</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• објасни начин отклањања једноставнијих кварова на једноставнијим уређајима и ручном алату са мотором једносмерне струје-универзалним мотором (усисивач, ручна бушилица, убудна тестера....)*</li></ul>		<p><b><u>Оцењивање</u></b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• праћење остварености исхода</li><li>• тестове знања</li><li>• активност на часу</li></ul>
--	--	--	--

Назив модула: **Електротермички апарати и уређаји**  
 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"> <li>• Стицање теоријских знања о електротермичким апаратима и уређајима</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разликује термине температура и топлота;</li> <li>• препознаје различите врсте термометара (укључујући и безконтактне) и чита њихова показивања;</li> <li>• разликује и објасни електропроводне, електроотпорне и електроизолационе материјале;</li> <li>• разликује и објасни термоизолационе и термоакумулационе материјале;</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни конструкцију грејача у зависности од намене;</li> <li>• наброји основне карактеристике грејача;</li> <li>• објасни улогу термостата у електротермичким уређајима;</li> <li>• разликује радни термостат од сигурносног – заштитног (термичког осигурача).</li> <li>• наброји могуће кварове термостата и термичког осигурача</li> <li>• објасни како се утврђује врста квара(за које кварове је довољан визуелним преглед, а за које кварове су потребна мерења, шта треба и како да се измери)</li> <li>• објасни начин замене термостата и термичког осигурача</li> <li>• да наброји релевантне податке везане за квар и разликује битне од небитних података</li> </ul>	<p><b>Основни појмови:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Температура;</li> <li>• Топлота;</li> <li>• Јединице за мерење температуре и топлоте;</li> <li>• Уређаји за мерење температуре и топлоте (аналогни, дигитални, безконтактни);</li> </ul> <p><b>Материјали:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Електропроводни</li> <li>• Електроотпорни</li> <li>• Електроизолациони</li> <li>• Термоакумулациони</li> <li>• Термоизолациони</li> </ul> <p><b>Основни делови електротермичких апарата и уређаја:</b></p> <p><b>Грејачи (грејни елементи):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Материјали за израду грејача.</li> <li>• Основне карактеристике грејача;</li> <li>• Типови грејача;</li> <li>• Конструкциони облици грејача;</li> <li>• Прикључци – контакти грејача</li> </ul> <p><b>Термостати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Радни термостат</li> <li>• Сигурносни – заштитни (термички осигурачи)</li> </ul> <p><b>Прикључни делови:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Напојни водови и инсталација унутар апарата и уређаја</li> <li>• Контактни и спојни елементи</li> </ul> <p><b>Термометри:</b></p> <p>Аналогни и дигитални</p>	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><b>Облици наставе</b>      Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>теоријска настава (20 часова)</b></li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Теоријска настава – цело одељење</b></li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Учионица- кабинет за електричне машине</b></li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију теоријске наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• У уводном делу посебну пажњу обратити на основне физичке величине везане за термотехнику као и јединице за њихово мерење (топлота, температура, „степен целзијусов“...). Нагласити електропроводне и електроотпорне материјале, пренос топлоте, и мерење температуре као и однос топлотне и електричне енергије. При обради ових тема ослонити се на градиво из физике, техничких материјала и основа електротехнике</li> <li>• При обради основних делова електротермичких апарата и уређаја обавезно ученицима показати баш те делове и користити друга очигледна наставна средства: скице, шеме, макете.</li> <li>• При обради градива везаног за конкретне електротермичке апарате и уређаје пажњу посветити:</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни основне електричне и механичке карактеристике вишеположајних прекидача</li> <li>• објасни на основу шеме принцип регулације снаге грејача (грејна плоча) коришћењем вишеположајних прекидача</li> <li>• наброји могуће кварове на вишеположајном прекидачу</li> <li>• објасни како се утврђује врста квара(за које кварове је довољан визуелним преглед, а за које кварове су потребна мерења, шта треба и како да се измери)</li> <li>• објасни начин замене вишеположајног прекидача</li> <li>• да наброји релевантне податке везане за квар и разликује битне од небитних података</li> </ul>	<p><b>Вишеположајни прекидачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Четвороположајни прекидач;</li> <li>• Седмоположајни прекидач;</li> <li>• Шеме везивања са грејном плочом.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• намени - улози,</li> <li>• конструктивним елементима,</li> <li>• принципу рада,</li> <li>• електричним шемама и упутствима произвођача,</li> <li>• кваровима и њиховом отклањању,</li> <li>• као и упућивању ученика на стручну литературу за даље самостално учење и детаљније проучавање проблематике.</li> <li>• Код ТА пећи већу пажњу посветити грејачу и регулацији температуре, а мотор обрадити у делу о асинхроним моторима</li> <li>• Користити каталоге различитих произвођача.</li> <li>• Осим наведених уређаја могу се обрадити још неки, према избору и могућностима школе или предузећа-сервиса где ученик изводи практичну наставу, уз сагласност стручног већа школе</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• наброји саставне делове*;</li> <li>• објасни принцип рада*;</li> <li>• разјасни електричну шему*;</li> <li>• наброји најчешће кварове*;</li> <li>• објасни како се утврђује врста квара(за које кварове је довољан визуелним преглед, а за које кварове су потребна мерења, шта треба и како да се измери)*</li> <li>• објасни начин отклањања најчешћих кварова*</li> <li>• да наброји релевантне податке о машини, уређају или апарату везане за квар и разликује битне од небитних података</li> </ul>	<p><b>Електротермички апарати и уређаји</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Грејалица са природном циркулацијом ваздуха;</li> <li>• Грејалица са принудном циркулацијом ваздуха (калорифер грејалица);</li> <li>• Решо;</li> <li>• Пегла;</li> <li>• Фен за косу</li> <li>• Термоакумулациона (ТА) пећ (само грејач)</li> <li>• Бојлер</li> <li>• Машина за прање веша</li> <li>• Електрични шпорет (штедњак);</li> <li>• Електрични роштиљ;</li> <li>• Електрични радијатор;</li> <li>• Електрични котао за етажно грејање;</li> <li>• Грејни каблови, електрично подно грејање</li> </ul> <p><b>Релевантни подаци о уређају-апарату са аспекта пријаве квара</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Произвођач</li> <li>• Модел</li> <li>• Год. производње, гаранција Да/Не</li> <li>• Снага, број обртаја, ...</li> <li>• Опис изгледа</li> </ul>	<p><b>Оцењивање</b></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> <li>• тестове практичних вештина</li> <li>• активност на часу</li> <li>• самостални практични рад</li> </ul>

Назив модула: **Машине наизменичне струје са применом**  
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"> <li>• Стицање теоријских знања о трансформаторима и њиховој примени</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни конструкцију и принцип рада трансформатора</li> <li>• одреди параметре трансформатора на основу натписне плочице</li> <li>• наброји могуће кварове на трансформатору</li> <li>• објасни како се утврђује врста квара(за које кварове је довољан визуелним преглед, а за које кварове су потребна мерења, шта треба и како да се измери)</li> <li>• објасни начин отклањања једноставнијих кварова трансформатору</li> <li>• да наброји релевантне податке о трансформатору везане за квар и разликује битне од небитних података</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Трансформатори. Принцип рада и делови трансформатора. Везе трансформатора и њихова примена</li> </ul> <p><b><u>Релевантни подаци о уређају-апарату са аспекта пријаве квара</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Произвођач</li> <li>• Модел</li> <li>• Год. производње, гаранција Да/Не</li> <li>• Снага, број обртаја, ...</li> <li>• Опис изгледа</li> </ul>	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><b><u>Облици наставе</u></b>  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• теоријска настава (30 часова)</li> </ul> <p><b><u>Подела одељења на групе</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Теоријска настава – цело одељење</li> </ul> <p><b><u>Место реализације наставе</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Учионица- кабинет за електричне машине</li> </ul> <p><b><u>Препоруке за реализацију теоријске наставе</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструкцију трансформатора обрадити уз приказ на моделу и дидактичкој шеми.</li> <li>• При објашњавању принципа рада трансформатора, ослонити се на градиво из основа електротехнике.</li> <li>• Приликом обраде усмерача више пажње посветити практичној реализацији, теоријски део се изводи у предмету Електрична мерења и електроника.</li> <li>• Конструкцију асинхроних мотора објаснити на моделу расклопљеног асинхроног мотора тако да ученици могу да виде сваки део. При обради принципа рада предност дати физичком објашњењу, без претераног инсистирања на математичком апарату. Објаснити разлику између веза у звезду и троугао.</li> <li>• Пуштање мотора у рад обрадити информативно-више о томе ће се радити у трећој години у предмету Електроопрема у индустрији</li> <li>• Приликом теоријске обраде наставних јединица, користити трансформаторе, усмераче и моторе из радионице, као и паное, слике, цртеже и мултимедијалне презентације и симулације рада;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање теоријских знања о усмерачима и њиховој примени.</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни улогу усмерача</li> <li>• објасни конструкцију и принцип рада усмерача*</li> <li>• одреди параметре усмерача на основу натписне плочице</li> <li>• наброји могуће кварове на усмерачу</li> <li>• објасни како се утврђује врста квара(за које кварове је довољан визуелним преглед, а за које кварове су потребна мерења, шта треба и како да се измери)</li> <li>• објасни начин отклањања једноставнијих кварова усмерачу</li> <li>• да наброји релевантне податке о усмерачу везане за квар и разликује битне од небитних података</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Улога усмерача</li> <li>• Једнострани усмерач</li> <li>• Двострани усмерач</li> <li>• Грецов усмерач</li> <li>• Трофазни усмерачи</li> </ul> <p><b><u>Релевантни подаци о уређају-апарату са аспекта пријаве квара</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Произвођач</li> <li>• Модел</li> <li>• Год. производње, гаранција Да/Не</li> <li>• Снага, број обртаја, ...</li> <li>• Опис изгледа</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање теоријских знања о асинхроним моторима и њиховој примени</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разликује врсте асинхроних мотора</li> <li>• објасни конструкцију и принцип рада асинхроног мотора</li> <li>• препознаје везе мотора у звезду и троугао</li> <li>• одреди параметре асинхроног мотора на основу натписне плочице</li> <li>• објасни улогу мотора у ТА пећи</li> <li>• објасни принцип рада веш-машине</li> <li>• објасни како се мења смер асинхроног мотора</li> <li>• наброји могуће кварове на ТА пећи и веш машини</li> <li>• објасни како се утврђује врста квара(за које кварове је довољан визуелним преглед, а за које кварове су потребна мерења, шта треба и како да се измери)</li> <li>• објасни начин отклањања једноставнијих кварова на ТА пећи и веш машини</li> <li>• да наброји релевантне податке о машини, уређају или апарату везане за квар и разликује битне од небитних података</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Асинхрони мотори.</li> <li>• Конструктивни делови, принцип рада и карактеристике трофазног асинхроног мотора</li> <li>• Пуштање у рад трофазног асинхроног мотора</li> <li>• Конструктивни делови, принцип рада и карактеристике једнофазног асинхроног мотора</li> <li>• Пуштање у рад једнофазног асинхроног мотора</li> <li>• Кућни апарати и уређаји са асинхроним моторима (веш машина, пумпа за воду...)*</li> </ul> <p><b><u>Релевантни подаци о уређају-апарату са аспекта пријаве квара</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Произвођач</li> <li>• Модел</li> <li>• Год. производње, гаранција Да/Не</li> <li>• Снага, број обртаја, ...</li> <li>• Опис изгледа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Трофазни усмерач информативно</li> <li>• Осим наведених алата и уређаја могу се обрадити још неки уређаји и алати према избору и могућностима школе или предузећа-сервиса уз сагласност стручног већа</li> <li>• Реализатори могу изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа.</li> </ul> <p><b><u>Оцењивање</u></b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> <li>• тестове практичних вештина</li> <li>• активност на часу</li> <li>• самостални практични рад</li> </ul>
--	---	---	---

\*за обрађене апарате и уређаје.

#### **КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА**

- |                         |                                   |                |
|-------------------------|-----------------------------------|----------------|
| – Практична настава     | – Електрична мерења и електроника | – Физика       |
| – Технички материјали   | – Електричне инсталације          | – Математика   |
| – Основе електротехнике | – Електроопремау индустрији       | – Страни језик |

## ЕЛЕКТРООПРЕМА У ИНДУСТРИЈИ

### 1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

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

### 2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- Оспособити ученика за обављање послова одржавања и отклањања неисправности у електромоторним погонима и електроенергетским постројењима.

### 3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред:        трећи

НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)			
	Т	В	П	Б
Опрема и елементи електромоторног погона	28			
Мерења у електромоторном погону	12			
Електроенергетска постројења	22			
<b>УКУПНО:</b>	<b>62</b>			

Назив модула: **Опрема и елементи електромоторног погона**  
Трајање модула: **28 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"> <li>• Стицање теоријских знања из опреме и елемената електромоторног погона.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Познаје правилнике и прописе за коришћење личне заштитне опреме и коришћењу само атестираног алата</li> <li>• Изводи радове искључиво у безнапонском стању у складу с специфичним прописима и правилницима погона</li> <li>• Разликује и препозна врсту опреме за прекидање, познаје начин рада, радне карактеристике и њихово место у струјном колу.</li> <li>• Препознаје врсту заштите у струјном колу и зна да је подеси, зна контакте који врше прекид у случају квара.</li> <li>• Зна да одабере опрему и елементе према снази електромотора.</li> <li>• Зна да нацрта и објасни шеме управљања и монтажне шеме</li> <li>• Зна поступке за утврђивање квара на електромотору и тражење узрока квара</li> <li>• Зна поступак монтаже електромотора на постоље, прикључивање на мрежу, везивање с радном машином и начин промене смера обртања.</li> <li>• Разликује и зна принцип рада микропроцесора, микроконтролера и програмабилног логичког контролера.</li> <li>• Познаје прописе и правилнике за извођење радова и одражавање опреме и елемената у индустрији.</li> <li>• Познаје заштитне мере, поступак у случају удара струје и начин пружања прве помоћи озлеђеном</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Правилници и прописи о коришћењу личне заштитне опреме, атестирању алата и уређаја при извођењу радова у погону</li> <li>• Опрема за прекидање и укључивање струјних кругова</li> <li>• Гребенасте склопке (делови, растављање и састављање, уградња, повезивање у струјне кругове и са електро мотором на основу шеме везе).</li> <li>• Прекидачи и компактне склопке (делови, уградња, повезивање у струјне кругове).</li> <li>• Опрема за управљање и сигнализацију</li> <li>• Контактори (уградња, делови, растављање, замена делова, састављање, повезивање контактора у колима наизменичне и једносмерне струје).</li> <li>• Биметали (уградња и делови, повезивање са контактормима и електро мотором).</li> <li>• Тастери (врсте, уградња, повезивање у струјне кругове).</li> <li>• Релеи (врсте, уградња, повезивање у струјне кругове).</li> <li>• Сензори и крајњи прекидачи (врсте, уградња, повезивање у струјне кругове).</li> <li>• Електромоторне заштитне склопке (уградња и подешавање према струји електро мотора).</li> <li>• Електромоторни упуштачи (врсте, повезивање на електро мотор, одржавање).</li> <li>• Опрема за неаутоматско управљање (растављачи, ручни пуштачи звезда-троугао, тастери и гранични прекидачи).</li> <li>• Контакторско-релејна опрема (контактори, релеји и временски релеји).</li> <li>• Опрема за заштиту (заштитни струјни и напонски релеји, аутоматски прекидач).</li> </ul>	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><b>Облици наставе</b>  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>теоријска настава ( 28 часова)</b></li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>учионица- теоријска настава</b></li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже, примерке опреме и елемената електромоторног погона</li> <li>• Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих елемената опреме и електромоторног погона;</li> <li>• Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из електротехнике;</li> <li>• Практичне садржаје у истом модулу у предмету Практична настава, по могућности, ускладити са извођењем теоријске наставе.</li> <li>• <b>Информативно обрадити следеће садржаје:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Електромоторне упуштаче</li> <li>○ Уређаје за технолошку контролу</li> <li>○ Врсте мерења и значај</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Оцењивање</b>  Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> <li>• тестове практичних вештина</li> <li>• активност на часу</li> <li>• самостални практични рад</li> </ul>

	лицу у погону	<ul style="list-style-type: none"><li>• Уређаји за технолошку контролу (мерни претварачи притиска, температуре, протока, нивоа, брзине, електромагнетни вентили).</li><li>• Исправност и избор елемената за управљање (провера исправности и избор елемената на основу конструкције и параметара одређеног погона, електричне шеме и симболи).</li><li>• Упознавање и одабир елемената електромоторног погона - проводници, осигурачи, контактори, прекидачи и термичка заштита.</li><li>• Директно пуштање у рад асинхроних мотора преко моторне заштитне склопке.</li><li>• Директно пуштање у рад асинхроним мотора преко тастера и контактора.</li><li>• Промена смера обртања асинхроним мотора помоћу контактора.</li><li>• Пуштање у рад асинхроних мотора упуштачем звезда троугао - контактори – временски реле</li><li>• Микропроцесор, микроконтролер и програмабилни логички контролер</li><li>• Заштитне мере, поступци у случају удара струје и начин пружања прве помоћи озлеђеном лицу у погону</li></ul>	
--	---------------	---	--



Назив модула: **Мерења у електромоторном погону**  
 Трајање модула: **12 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање теоријских знања из мерења у електромоторном погону и електроенергетском постројењу</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разликује мерне инструменте, врсте мерења и методе мерења.</li> <li>• Познаје рад са универзалним инструментом, мегаомметром, ампер клештима и уређајем за мерење пробојности трафо уља.</li> <li>• Зна да при мерењу изврши правилно повезивање инструмента, одабир мерног подручја и начин мерења.</li> <li>• Познаје граничне вредности мерене величине и на основи измерених величина зна да изврши процену исправности уређаја и опреме.</li> <li>• Зна да изврши мерење отпора изолованости мегаомметром.</li> <li>• Зна да узме узорак трафо уља и изврши испитивање диелектричне чврстоће на уређају за испитивање пробојности трафо уља.</li> <li>• Зна да измери улазно/излазне величине микропроцесора, микроконтролера и програмабилног логичког контролера.</li> <li>• Познаје прописе и правилнике за безбедно извођење мерења у електромоторном погону</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Врсте мерења и њихов значај, мерне методе и мерни инструменти, мерење отпора намотаја, мерење отпора изолованости, мерење брзине обртања и мерење диелектричне чврстоће.</li> <li>• Проверавање исправности на основу карактеристика елемената управљања, оптерећење и прекомерно загревање уређаја, неисправности елемената аутоматике.</li> <li>• Поступци при изналажењу кварова, коришћење монтажних шема и шема деловања при изналажењу кварова, контролисање исправности струјних кола и њихових елемената, провера исправности појединих елемената опреме, примери изналажења квара на електромоторним погонима.</li> </ul>	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><b>Облици наставе</b>          Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>теоријска настава (12 часова)</b></li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>учионица- теоријска настава</b></li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже, примерке мерних инструмената и уређаје за испитивање диелектричне чврстоће.</li> <li>• Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих мерних инструмената и извођења мерења;</li> <li>• Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из електротехнике;</li> <li>• Практичне садржаје у истом модулу у предмету Практична настава, по могућности, ускладити са извођењем теоријске наставе.</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b>          Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> <li>• тестове практичних вештина</li> <li>• активност на часу</li> <li>• самостални практични рад</li> </ul>

Назив модула: **Електроенергетска постојења**

Трајање модула: **22 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"> <li>• Стицање теоријских знања из електроенергетских постројења</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Познаје начине постављања и држања сабирница на потпорним и проводним изолаторима.</li> <li>• Познаје редослед укључења или искључења у ћелији електроенергетског постројења.</li> <li>• Познаје принцип рада напонских и струјних мерних трансформатора, њихове секундарне величине и примену (за напајање мерних инструмената, бројила и заштитних уређаја)</li> <li>• Зна намену кондензаторских батерија у компензацији снаге постројења.</li> <li>• Познаје принцип рада Бухолцовог релеја и контактнoг термометра и њихову функцију (најава-искључење).</li> <li>• Познаје прописе и правилнике за извођење радова у електроенергетском постројењу</li> <li>• Познаје заштитне мере, поступак у случају удара струје и начин пружања прве помоћи озлеђеном лицу у постројењу</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Правилници и прописи о коришћењу личне заштитне опреме, атестирању алата и уређаја при извођењу радова у постројењу</li> <li>• Сабирнице.</li> <li>• Спојни проводници.</li> <li>• Потпорни и проводни изолатори.</li> <li>• Растављачи.</li> <li>• Осигурачи.</li> <li>• Прекидачи снаге.</li> <li>• Растављачи снаге.</li> <li>• Мерни трансформатори.</li> <li>• Енергетски трансформатори</li> <li>• Кондезатори и кондезаторске батерије.</li> <li>• Прописи и правилници у електроенергетском постројењу</li> <li>• Прегледи ревизије и ремонти електроенергетских постројења.</li> <li>• Радови на постројењима у безнапонском стању.</li> <li>• Радови у близини напона.</li> </ul>	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><b>Облици наставе</b> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>теоријска настава ( 22 часа)</b></li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>учионица- теоријска настава</b></li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже, примерке електроенергетских постројења.</li> <li>• Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих елемената у електроенергетском постројењу,</li> <li>• Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из електротехнике;</li> <li>• Практичне садржаје у истом модулу у предмету Практична настава, по могућности, ускладити са извођењем теоријске наставе.</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> <li>• тестове практичних вештина</li> <li>• активност на часу</li> <li>• самостални практични рад</li> </ul>

#### КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА/МОДУЛИМА

- Практична настава
- Технички материјали
- Основе електротехнике

- Електрична мерења и електроника
- Електричне инсталације
- Електричне машине, уређаји и алати

- Физика
- Математика
- Страни језик

Назив предмета: **ПРЕДУЗЕТНИШТВО**

Годишњи фонд часова: **61**

Разред: трећи

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

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Предузетништво и предузетник	<ul style="list-style-type: none"><li>• Разумевање појма и значаја предузетништва;</li><li>• Препознавање особености предузетника.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• наведе адекватне примере предузетништва из локалног окружења;</li><li>• наведе карактеристике предузетника;</li><li>• објасни значај мотивационих фактора у предузетништву;</li><li>• доведе у однос појмове иновативност, предузимљивост и предузетништво;</li><li>• препозна различите начине отпочињања посла у локалној заједници.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Појам, развој и значај предузетништва;</li><li>• Профил и карактеристике успешног предузетника;</li><li>• Мотиви предузетника;</li><li>• Технике и критеријуми за утврђивање предузетничких предиспозиција.</li></ul>	<p>На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><b>Облици наставе</b> Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Вежбе (31 час)</b></li><li>• <b>Блок настава (30 часова)</b></li></ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Настава се реализује у учионици или у одговарајућем кабинету</li></ul> <p><b>Методе рада:</b> Радионичарски (све интерактивне методе рада)</p> <p><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се дели на групе до 10 ученика</p> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b> <b>Предузетништво и предузетник:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Дати пример успешног предузетника и/или позвати на час госта – предузетника који би говорио ученицима о својим искуствима или посета успешном предузетнику;</li></ul>
Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план	<ul style="list-style-type: none"><li>• Развијање способности за уочавање, формулисање и процену пословних идеја;</li><li>• Упознавање ученика са елементима маркетинг плана;</li><li>• Развијање смисла за тимски рад.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• примени креативне технике избора, селекције и вредновања пословних идеја;</li><li>• препозна садржај и значај бизнис плана;</li><li>• истражи међусобно деловање фактора који утичу на тржиште: цена, производ, место, промоција и личност;</li><li>• прикупи и анализира информације о тржишту и развија индивидуалну маркетинг стратегију;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Трагање за пословним идејама;</li><li>• Процена пословних могућности за нови пословни подухват;</li><li>• swot анализа;</li><li>• Структура бизнис плана и маркетинг плана као његовог дела;</li><li>• Елементи маркетинг микса (5П) – (производ/услуга, цена, канали дистрибуције, промоција, личност);</li></ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• развије самопоуздање у спровођењу теренских испитивања;</li> <li>• самостално изради маркетинг плана у припреми бизнис плана;</li> <li>• презентује маркетинг план као део сопственог бизнис плана.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Рад на терену-истраживање тржишта;</li> <li>• Презентација маркетинг плана за одабрану бизнис идеју.</li> </ul>	<p><b>Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Користити олују идеја и вођене дискусије да се ученицима помогне у креативном смишљању бизнис идеја и одабиру најповољније.</li> <li>• Препоручити ученицима да бизнис идеје траже у оквиру свог подручја рада али не инсистирати на томе.</li> <li>• Ученици се дела на групе окупљене око једне пословне идеје у којима остају до краја. Групе ученика окупљене око једне пословне идеје врше истраживање тржишта по наставниковим упутствима.</li> <li>• Пожељно је организовати посету малим предузећима где ће се ученици информисати о начину деловања и опстанка тог предузећа на тржишту.</li> </ul>
<p>Управљање и организација, правни оквир за оснивање и функционисање делатности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознавање ученика са суштином основних менаџмент функција и вештина;</li> <li>• Упознавање ученика са специфичностима управљања производњом/услугам а и људским ресурсима;</li> <li>• Упознавање ученика са значајем коришћења информационих технологија за савремено пословање;</li> <li>• Давање основних упутстава где доћи до неопходних информација.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• наведе особине успешног менаџера;</li> <li>• објасни основе менаџмента услуга/производње;</li> <li>• објасни на једноставном примеру појам и врсте трошкова, цену коштања и инвестиције;</li> <li>• израчуна праг рентабилности на једноставном примеру;</li> <li>• објасни значај производног плана и изради производни план за сопствену бизнис идеју у најједноставнијем облику ( самостално или уз помоћ наставника);</li> <li>• увиђа значај планирања и одабира људских ресурса за потребе организације;</li> <li>• користи гантограм;</li> <li>• објасни значај информационих технологија за савремено пословање;</li> <li>• схвати важност непрекидног иновирања производа или услуга;</li> <li>• изабере најповољнију организациону и правну форму привредне активности;</li> <li>• изради и презентује организациони план за сопствену бизнис идеју;</li> <li>• самостално сачини или попуни основну пословну документацију.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Менаџмент функције (планирање, организовање, вођење и контрола);</li> <li>• Појам и врсте трошкова, цена;</li> <li>• Инвестиције;</li> <li>• Преломна тачка рентабилности;</li> <li>• Менаџмент производње - управљање производним процесом/услугом;</li> <li>• Управљање људским ресурсима;</li> <li>• Управљање временом;</li> <li>• Инжењеринг вредности;</li> <li>• Информационе технологије у пословању;</li> <li>• Правни аспект покретања бизниса.</li> </ul>	<p><b>Управљање и организација:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Препоручене садржаје по темама ученик савладава на једноставним примерима уз помоћ наставника;</li> <li>• Давати упутстава ученицима где и како да дођу до неопходних информација. Користити сајтове за прикупљање информација (<a href="http://www.apr.gov.rs">www.apr.gov.rs.</a>, <a href="http://www.sme.gov.rs">www.sme.gov.rs.</a> и други).</li> <li>• Основна пословна документација: CV, молба, жалба, извештај, записник...;</li> <li>• Посета социјалним партнерима на локалном нивоу (општина, филијале Националне службе за запошљавање, Регионалне агенције за развој малих и средњих предузећа и сл.).</li> </ul> <p><b>Економија пословања, финансијски план</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Користити формулар за бизнис план Националне службе запошљавања;</li> <li>• Користити <b>најједноставније табеле за израду биланса стања, биланса успеха и биланса новчаних токова;</b></li> <li>• Обрадити садржај на најједноставнијим примерима из праксе</li> </ul>

<p>Економија пословања, финансијски план</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Разумевање значаја биланса стања, биланса успеха и токова готовине као најважнијих финансијских извештаја у бизнис плану;</li> <li>Препознавање профита/добити као основног мотива пословања;</li> <li>Разумевање значаја ликвидности у пословању предузећа.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>састави биланс стања на најједноставнијем примеру;</li> <li>састави биланс успеха и утврди пословни резултат на најједноставнијем примеру;</li> <li>направи разлику између прихода и расхода с једне стране и прилива и одлива новца са друге стране на најједноставнијем примеру;</li> <li>наведе могуће начине финансирања сопствене делатности;</li> <li>се информише у одговарајућим институцијама о свим релевантним питањима од значаја за покретање бизниса;</li> <li>идентификује начине за одржавање ликвидности у пословању предузећа;</li> <li>састави финансијски план за сопствену бизнис идеју самостално или уз помоћ наставника;</li> <li>предентује финансијски план за своју бизнис идеју.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Биланс стања;</li> <li>Биланс успеха;</li> <li>Биланс токова готовине (cash flow);</li> <li>Извори финансирања;</li> <li>Институције и инфраструктура за подршку предузетништву;</li> <li>Припрема и презентација финансијског плана.</li> </ul>	<p><b>Препоруке за реализацију блок наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Блок наставу искористити за посете предузећима и установама које су предвиђене овим предметом</li> <li>Израда презентације обједињује последња два модула. Сама израда треба да траје 9 часова (један ипо дан блок наставе), а презентације радова 3 часа.</li> <li>Ученици појединачно или подељени у тимове до 5 ученика треба да уз помоћ наставника израде бизнис план свог предузећа (препоручује се да се предузеће бави послом за који се ученик школује).</li> <li>Инсистирати на правилном коришћењу термина везаних за електротехнику</li> </ul> <p><b>Методе рада</b>  Мини предавања  Симулација  Студија случаја  Дискусија</p> <p><b>Оцењивање</b>  Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>активност ученика на часу</li> <li>редовност и прегледност радне свеске</li> <li>домаће задатке</li> <li>тестове знања</li> <li>израду практичних радова (маркетинг, организационо-производни и финансијски план)</li> <li>израду коначне верзије бизнис плана</li> <li>презентацију</li> </ul> <p><b>Оквирни број часова по темама</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Предузетништво и предузетник (5 часова вежби)</li> <li>Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план (10 часова вежби и 6 часова блок)</li> <li>Управљање и организација (8 часова вежби и 12 часова блок)</li> <li>Економија пословања (8 часова вежби и 3 часа блок)</li> </ul> <p>Ученички пројект – презентација пословног плана (9 часова блок)</p>
<p>Ученички пројект-презентација пословног плана</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособити ученика да разуме и доведе у везу све делове бизнис плана;</li> <li>Оспособљавање ученика у вештинама презентације бизнис плана.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>самостално или уз помоћ наставника да повеже све урађене делове бизнис плана;</li> <li>изради коначан (једноставан) бизнис план за сопствену бизнис идеју;</li> <li>предентује бизнис план у оквиру јавног часа из предмета предузетништво.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Израда целовитог бизнис плана за сопствену бизнис идеју</li> <li>Презентација појединачних/групних бизнис планова и дискусија’.</li> </ul>	

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА**

– Сви стручни предмети

## ПРАКТИЧНА НАСТАВА

### 1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				ПРАКСА	УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку		
II			420	60		480
III			558	60		618

### 2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

Оспособити ученика за обављање практичних радова из:

- Заштите од електричног удара и система заштите високог напона додира
- Читања шема, пројеката и друге техничке документације, израду скица електричних инсталација, шема и осветљења
- Кориштења и спровођења одредби правилника, стандарда и прописа
- Израде, одржавања и отклањања неисправности на свим врстама енергетских електричних инсталација (осветљење, утичнице, звоно, мотори, купатила, суви, влажни простори, болнице, банке, склоништа, позоришта, спортски објекти, агрегатске и сигурносне инсталације) и припадајуће опреме (разводни ормани, мерне групе, кућни прикључак)
- Израде, контроле и отклањања неисправности заштитног уземљења и громобранске инсталације
- Инсталација општег, рекламног, декоративног и осветљења спољашњих простора
- Израде, повезивања, монтаже и отклањања неисправности на телекомуникационим инсталацијама и сигналним системима (телефонске, интерфонске, сатови и озвучење, антенске и КДС системи, мрежно повезивање рачунара, видео надзор, противпровални системи, откривање и дојава пожара)
- Обављања послова одржавања и отклањања неисправности на електричним машинама, апаратима и уређајима.
- Израда, монтажа, повезивање, одржавања и отклањање свих кварова и неисправности на опреми и елементима електромоторног погона (на управљачким колима, на енергетском колу и на електромотору)
- Обавља послове одржавања и праћења свих делова електроенергетског постројења
- Обавља послове на доградњи и замени надземног вода (спајање водова, раздвајање водова, кућни прикључак и замена изолатора)
- Полагање каблова у ров и кабловску канализацију, обележавање и постављање кабловских спојница и кабловских глава
- Обавља послове око припреме и учествује у ремонтним радовима

### 3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: други

	Трајање модула (часови)			
	Т	В	П	Б
Материјал, документација и прописи за извођење електричних инсталација			72	
Електричне инсталације стамбених јединица и мањих објеката			132	
Разводне табле, заштитни системи, уземљења и громобранска инсталација			60	
Електричне машине за једносмерну струју са применом			48	
Електротермички апарати и уређаји			48	
Наизменичне машине са применом			60	
Блок практична настава 1				60
<b>УКУПНО:</b>			<b>420</b>	<b>60</b>

Разред: трећи

	Трајање модула (часови)			
	Т	В	П	Б
Осветљење			54	
Електричне инсталације у објектима			84	
Системи заштите, кућни прикључак, мерне групе и разводни ормани			78	
Прописи, мерење, испитивање и отклањање неисправности на електричним инсталацијама			30	
Телекомуникационе инсталације и сигнални системи			90	
Опрема и елементи електромоторног погона			110	
Мерења у електромоторном погону			40	
Електроенергетска постројења			72	
Блок практична настава 2				60
<b>УКУПНО:</b>			<b>558</b>	<b>60</b>

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

Разред: други

Назив модула: Материјал, документација и прописи за извођење електричних инсталација

Трајање модула: 72 часа

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<p>Оспособљавање ученика за</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Примену инсталационих проводника</li> <li>• избор пресека проводника према дозвољеном струјном оптерећењу и условима полагања.</li> <li>• Избор заштите проводника</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Препознаје и класификује инсталационе проводнике</li> <li>• Изврши избор проводника према оптерећењу и условима рада уређаја</li> <li>• Изабере заштите проводника од превеликих струја и спољних утицаја</li> <li>• Идентификује материјал и опрему (осигурачи, прикључни уређаји, прекидачи, сијалична грла.).</li> </ul>	<p>ЕЛЕКТРОИНСТАЛАЦИОНИ ПРОВОДНИЦИ, МАТЕРИЈАЛ И ОПРЕМА</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изоловани проводници и њихово дозвољено струјно оптерећење. Минимални пресеци фазних, неутралних и заштитних проводника.</li> <li>• Означавање изолованих проводника</li> <li>• Обележавање жила изолованих проводника.</li> <li>• Заштита проводника од прекомерних струја.</li> <li>• Електроинсталациони материјал и прибор: инсталациони осигурачи, прикључни уређаји, прекидачи, склопке, инсталационе цеви и прибор</li> <li>• Избор осигурача и других елемената</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Приказати разне инсталационе материјале и опрему (каблови, проводници, жице, осигурачи, прекидачи.....)</li> <li>• При упознавању електроинсталационог материјала и прибора неопходно је имати што разноврсније каталоге различитих произвођача инсталационог материјала, опреме и прибора.</li> <li>• Користити каталоге Демонстрирати радне операције предвиђене исходима и садржајима (избор проводника према оптерећењу и условима рада уређаја, заштите проводника од превеликих струја и спољних утицаја</li> <li>• Користити стручну литературу.</li> <li>•</li> <li>• Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>30 часова</b></li> </ul>
<p>Оспособљавање ученика за</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Познавање врста и делова електричних инсталација</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Препозна и класификује врсте и делове инсталација</li> <li>• Детектује, категорише и демонстрира – покаже главне разлике у карактеристикама појединих инсталација и елемената</li> <li>• Дискутује о намени, начину рада и кориштењу појединих елемената и инсталација</li> </ul>	<p>ВРСТЕ И ДЕЛОВИ ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ</p> <p>Врсте електричних инсталација</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• У сувим и влажним просторијама</li> <li>• Привремене инсталације</li> <li>• Громобранске инсталације</li> <li>• Инсталације малих напона.</li> <li>• Инсталације у просторијама са специфичним условима.</li> <li>• Подела електричних инсталација: инсталације јаке струје и слабе струје.</li> <li>• Прикључак електричних инсталација на мрежу, надземни кућни прикључак, кабловски кућни прикључак.</li> <li>• Разводне табле и ормани (намена, конструкција и подела).</li> <li>• Струјна кола (осветљење, утичнице, сигнализација звона..)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Посетити објекат-е са разним врстама инсталација</li> <li>• Демонстрирати класификацију инсталација и њихових делова</li> <li>• Показати главне разлике у карактеристикама појединих инсталација</li> <li>• Користити каталоге произвођача.</li> <li>• Користити узорке материјала и производе</li> <li>• Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>12 часова</b></li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>Инсталације слабе струје (телефон, ТВ антена, интерфон, систем заштите од пожара, систем заштите од провале).</li> </ul>	
<p>Оспособљавање ученика за</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Читање – употребу шема и друге техничке документације из области инсталација</li> <li>Израду скица објекта и шема инсталација</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>На основу документације припреми потребан материјал за израду и утврди потребне везе за повезивање инсталације</li> <li>Изради скицу објекта и потребне шеме инсталације за мали објект (гаража, викендица, кућна радионица)</li> </ul>	<p>ШЕМЕ, ПРОЈЕКТНА И ТЕХНИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА ЗА ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ</p> <p>Шеме у електричним инсталацијама - једнополне и развијене шеме</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Читање електричних шема мање сложености (осветљење, прикључнице, термички пријемници, слаба струја)</li> <li>Израда једнополне и развијене шеме за мањи објекат.</li> <li>Садржај пројекта, значај појединих делова и начин читања пројекта.</li> <li>Употреба шема и пројеката електричних инсталација</li> <li>Читање пројеката електричних инсталација.</li> <li>Цртање шема и пројеката електричних инсталација.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Користити техничке шеме, планове и пројекте електричних инсталација</li> <li>Демонстрирати радне операције предвиђене исходима и садржајима (читање шема, пројеката, израда скица објеката, шема, припрему материјала према спецификација...)</li> <li>Активности поставити као опште, али вежбање изводити уз конкретан задатак – рад</li> <li>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>18 часова</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика за коришћење стандарда, прописа и норматива за извођење инсталација</li> <li>Развијање свести ученика о значају примене одредби прописа и стандарда</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>именује основне акте и пронађе изворе и значајне одредбе техничких норматива</li> <li>спроводи мере и одредбе из правилника за одговарајуће радове или област</li> <li>артикулише значај примене стандарда и прописа</li> </ul>	<p>СТАНДАРДИ И ПРОПИСИ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Техничка регулатива, појам стандарда (DIN, IEC). Појам техничких прописа (електротехнички прописи). Грански и интерни стандарди. Техничке препоруке и упутства.</li> <li>Прописи за извођење електричних инсталација у стамбеним објектима</li> <li>Упознавање са законом о изградњи објеката и документима за вођење електро инсталатерских радова.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Користити важеће стандарде, техничке прописе, препоруке, упутства и законе</li> <li>Приказати инсталације по нормама и оне које то нису – нагласити ризике</li> <li>Активности поставити као опште, али вежбање изводити уз конкретан задатак – рад</li> <li>При реализацији других садржаја учестало се враћати на ове садржаје и њихову примену</li> <li>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>12 часова</b></li> </ul>
<p><b>Облици наставе</b></p> <p>Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>практична настава (72 часа)</b></li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи) - у предузећима зависно од договора школе и предузећа /сервиса појединачно, у пару или групама</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>предузеће</li> <li>сервис</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>праћење остварености исхода</li> <li>праћење активности и практичног рада</li> </ul>			

- тестове практичних вештина
- праћење дневника рада

#### **Препоруке за реализацију наставе**

- На почетку модула
    - ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.
    - урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послужи као показатељ за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе.
    - организовати наставу тако да ученик у потпуности буде упознат са организацијом рада предузећа/сервиса и да се придржава мера заштите на раду и мера заштите околине
  - Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из Електротехнике, Електричних инсталација, Електричних машина, апарата и уређаја и Основа практичних вештина
  - Практичне садржаје ускладити са извођењем теоријске наставе (одговарајући радови следе одмах након обраде теоријског градива)
  - Прве радне дане посветити упознавању ученика и њихових практичних вештина (услов за рад је познавање и придржавање реда и дисциплине).
  - У почетку обратити пажњу на коришћење алата (ручног и машинског), на последице неуредног и невештог руковања алатом (повређивања, па чак и трагичних исхода).
  - При коришћењу материјала и алата, уколико је потребно неколико пута поновити имена, често и више појмова за један предмет или радњу
  - Наглашавати и увежбавати да алат мора бити прегледно сложен, чист и на свом месту. Све ово важи за прибор, материјал, инструменте, документацију и слично.
  - Инсистирати на уредности радног места и његовом чишћењу по завршетку радова
  - Активности дефинисати постављањем циља и реализацијом радних задатака - вежби.
  - Задатке, кад год је могуће, рашчланити на радне операције и манипулације.
  - Указивати и демонстрирати да су елементи ефикасног рада правилно и ефикасно коришћење алата, прибора, материјала, инструмената, пројеката, дијаграма, шема и слично.
  - Коришћењем универзалног инструмента ученику објаснити значај мерења тако да сви елементи, почев од најједноставнијег струјног кола па до сложених, морају одговарати својој намени по снази, струји, напону, степену заштите.
  - При обради појединих наставних јединица користити мултимедијалне презентације, симулације рада појединих елемената, паное, слике, цртеже, али се ослонити на стварне елементе и примере извођења или производа
  - Где год је могуће, резултате мерења предвидети, потврдити и рачунским путем, обрадити и коментарисати
  - Пре почетка рада - вежбања упознати ученике са средствима која ће бити коришћена и ставити нагласак на потребне мере безбедности да не дође до повређивања и оштећења уређаја/опреме/материјала.
  - За време рада ученик треба да води дневник рада са описом извршених радова и својим запажањима;
  - Садржаје не реализовати строго у једном циклусу, него често испреплетено више пута у другим деловима и садржајима овог модула или у другим модулима, а све према конкретним задацима и инсталацијама
- **Све задатке, радове и садржаје поставити на основном нивоу, али извршити што више понављања увођењем варијација на исте**
  - **Предложене активности организује и изводи стручно лице или наставник практичне наставе у предузећу / сервису и прилагођава их расположивој опреми и текућим пословима тако да пронађе најбољи начин реализације практичне наставе**
  - **Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење**
  - **Обилазак и контролу извођења активности врши наставник практичне наставе, а вредновање наставник у сарадњи са стручним лицем предузећа / сервиса**
- Реализатори могу изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа.

Назив модула: **Електричне инсталације стамбених јединица и мањих објеката**

Трајање модула: **132 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<p>Оспособљавање ученика за</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Повезивање струјних кола у инсталацијама (мофазним и трофазним)а</li> <li>отклањање кварова на електричним инсталацијама.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>одабере и угради материјал и прибор за струјне кругове на основу шема</li> <li>повезује инсталационе проводнике, каблове прекидаче и прикључне уређаје и опрему у обиму сложенијих струјних кола за разне намене (осветљење, звона, утичнице).</li> <li>Пронађе и отклони кварове код монофазних и трофазних струјних кола</li> </ul>	<p>СТРУЈНА КОЛА - МОНОФАЗНЕ И ТРОФАЗНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Струјна кола осветљења са свим типовима инсталационих прекидача и фотоелементима</li> <li>.Струјна кола електричног звона (са једном и више позивних места - инсталације звона у стамбеним зградама).</li> <li>Израда инсталације термичких пријемника - прикључнице са фиксним прикључком, са основном регулацијом температуре и снаге</li> <li>Израда инсталација прикључница</li> <li>Селективно проналажење кварова код монофазних и трофазних инсталација са пријемницима.</li> <li>Према једнополној шеми извести струјна кола осветљења, струјна кола термичких потрошача</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Демонстрирати избор и уградњу материјала, повезивање елемената у струјне кругове – сваки нови круг нова демонстрација, проналажење и отклањање кварова у струјним круговима инсталација</li> <li>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>42 часова</b></li> </ul>
<p>Оспособљавање ученика за израду електричних инсталација купатила</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Именује специфичности инсталације купатила и успостави везу са избором материјала и локацијама извода</li> <li>Повеже инсталацију купатила</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ КУПАТИЛА</li> <li>Електричне инсталације у просторијама са кадом и тушем: технички прописи, прибор и препоруке.</li> <li>Израда струјних кола у купатилу.</li> <li>Монтажа прекидача купатила са индикацијом положаја и њихово повезивање.</li> <li>Изједначавање потенцијала металних делова купатила.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нагласити специфичности простора са тушем и кадом и примену заштитних мера инсталације</li> <li>Демонстрирати повезивање инсталације купатила и изједначавање потенцијала</li> <li>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>12 часова</b></li> </ul>
<p>Оспособљавање ученика за израду инсталација ТК и СС без повезивања на уређаје</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Препозна и класификује врсте и делове ТК инсталација и инсталација сигурносних система</li> <li>Парафразира начин рада појединих елемената и инсталација</li> <li>Врши идентификацију проводника и каблова за ТК и СС</li> <li>Изведе једноставну инсталацију (у оквиру стамбене јединице –</li> </ul>	<p>УПОЗНАВАЊЕ СА ТК И ИНСТАЛАЦИЈАМА СИГУРНОСНИХ СИСТЕМА</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Блок шема и пројекти ТК инсталације, СС инсталације</li> <li>Телекомуникациони каблови, врсте и конструкциони елементи (означавање, улога арматуре, екрана, носећег елемента у кабловима, спољни утицаји на ТК каблове)</li> <li>Стандарди и прописи за израду ТК инсталација</li> <li>Телефонска инсталација – проводници и утичнице,</li> <li>Инсталације за антенски систем (пасивни антенски систем - коаксијални каблови, конектори и адаптери, сплитери/каплери одводници;</li> <li>Инсталација интерфонских система - аудио, видео</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Приказати разне врсте проводника и каблова за ТК и СС инсталације ка и друге елементе</li> <li>Демонстрирати радне операције из исхода</li> <li>Користити каталоге различитих произвођача ТК и СС материјала и опреме</li> <li>Користити стручну литературу.</li> <li>Користити стандарде и прописе и</li> <li>Користити узорке материјала и производе</li> <li>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>18 часова</b></li> </ul>

	<p>телефонску за до 3 ТФ, за интерфонски систем, противпровалног алармног система, система видео надзора, антене – КДС-а,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• испита израђену инсталацију</li> <li>• повеже ТВ пријемник</li> </ul>	<p>системи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Противпанично осветљење</li> <li>• Инсталација за видео надзор;</li> <li>• Интернет мрежа - УТР каблови</li> <li>• Инсталације противпровалног алармног система;</li> </ul>	
<p>Оспособљавање ученика за извођење</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• свих врста радова на изради електричних инсталација – груби радови</li> <li>• завршно-монтажних инсталатерских радова</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Користи алат и опрему за извођење инсталација у разним начинима извођења</li> <li>• Изводи зидарске – монтажерске радове, полагање проводника</li> <li>• Уз надзор врши повезивања у разводним кутијама и завршно монтажне инсталатерске радове (монтажа и повезивање прекидача, утичница, фиксних прикључака, светиљки)</li> </ul>	<p>ЕЛЕКТРОИНСТАЛАТЕРСКИ РАДОВИ И ВРСТА ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ручни и машински алат за извођење инсталација.</li> <li>• Извођење инсталација у зиду - непосредно у зид, у инсталационим цевима, у оплати – бетону</li> <li>• Извођење инсталација на зиду - одстојним објектима, у инсталационим цевима, каналима</li> <li>• Зидарски радови - размаравање и обележавање, копање и бушење зидова</li> <li>• Постављање и причвршћивање монтажних разводних кутија и инсталационих цеви</li> <li>• Постављање - полагање проводника у зид, цеви и канале.</li> <li>• Повезивање у разводним кутијама</li> <li>• Монтажа и повезивање прекидача, утичница, фиксних прикључака</li> <li>• Постављање и повезивање светиљки</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Демонстрирати радне операције из исхода и садржаја</li> <li>• Користити стандарде и прописе</li> <li>• Подсетити на заштиту на раду у односу на предметни објекат и врсту радова</li> <li>• Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>48 часова</b></li> </ul>
<p>Оспособљавање ученика за рад са светиљкама</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Препознаје и класификује разне изворе светлости именујући њихове специфичности</li> <li>• Изводи шемирање арматура за разне изворе светлости по шеми</li> <li>• Процењује исправност и врши замену елемената светиљки (флуоресцентне и живине)</li> </ul>	<p>УПОЗНАВАЊЕ СА ОСВЕТЉЕЊЕМ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознавање разних извора светлости (ужарено влакно, флуоресцентна цев, флуо компакт, живине и халогене сијалица),</li> <li>• Предспојне справе</li> <li>• Шемирање арматура</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Користити стручну литературу</li> <li>• Демонстрирати радне операције из исхода и садржаја</li> <li>• Користити узорке материјала и производе</li> <li>• Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>12 часова</b></li> </ul>
<p><b>Облици наставе</b>  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>практична настава (132 часа)</b></li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи) - у предузећима зависно од договора школе и предузећа /сервиса појединачно, у пару или групама</li> </ul>			

### Место реализације наставе

- предузеће
- сервис

### Оцењивање

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

- праћење остварености исхода
- праћење активности и практичног рада
- тестове практичних вештина
- праћење дневника рада

### Препоруке за реализацију наставе

- На почетку модула
  - ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.
  - урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послужи као показатељ за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе.
  - организовати наставу тако да ученик у потпуности буде упознат са организацијом рада предузећа/сервиса и да се придржава мера заштите на раду и мера заштите околине
- Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из Електротехнике, Електричних инсталација, Електричних машина, апарата и уређаја и Основа практичних вештина
- Практичне садржаје ускладити са извођењем теоријске наставе (одговарајући радови следе одмах након обраде теоријског градива)
- Прве радне дане посветити упознавању ученика и њихових практичних вештина (услов за рад је познавање и придржавање реда и дисциплине).
- У почетку обратити пажњу на коришћење алата (ручног и машинског), на последице неуредног и невештог руковања алатом (повређивања, па чак и трагичних исхода).
- При коришћењу материјала и алата, уколико је потребно неколико пута поновити имена, често и више појмова за један предмет или радњу
- Наглашавати и увезбавати да алат мора бити прегледно сложен, чист и на свом месту. Све ово важи за прибор, материјал, инструменте, документацију и слично.
- Инсистирати на уредности радног места и његовом чишћењу по завршетку радова
- Активности дефинисати постављањем циља и реализацијом радних задатака - вежби.
- Задатке, кад год је могуће, рашчланити на радне операције и манипулације.
- Указивати и демонстрирати да су елементи ефикасног рада правилно и ефикасно коришћење алата, прибора, материјала, инструмената, пројеката, дијаграма, шема и слично.
- Коришћењем универзалног инструмента ученику објаснити значај мерења тако да сви елементи, почев од најједноставнијег струјног кола па до сложених, морају одговарати својој намени по снази, струји, напону, степену заштите.
- При обради појединих наставних јединица користити мултимедијалне презентације, симулације рада појединих елемената, паное, слике, цртеже, али се ослонити на стварне елементе и примере извођења или производа
- Где год је могуће, резултате мерења предвидети, потврдити и рачунским путем, обрадити и коментарисати
- Пре почетка рада - вежбања упознати ученике са средствима која ће бити коришћена и ставити нагласак на потребне мере безбедности да не дође до повређивања и оштећења уређаја/опреме/материјала.
- За време рада ученик треба да води дневник рада са описом извршених радова и својим запажањима;
- Садржаје не реализовати строго у једном циклусу, него често испреплетено више пута у другим деловима и садржајима овог модула или у другим модулима, а све према конкретним задацима и инсталацијама
- Све задатке, радове и садржаје поставити на основном нивоу, али извршити што више понављања увођењем варијација на исте
- Предложене активности организује и изводи стручно лице или наставник практичне наставе у предузећу / сервису и прилагођава их расположивој опреми и текућим пословима тако да пронађе најбољи начин реализације практичне наставе
- Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење
- Обилазак и контролу извођења активности врши наставник практичне наставе, а вредновање наставник у сарадњи са стручним лицем предузећа / сервиса
- Реализатори могу изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа.

Назив модула: **Разводне табле, заштитни системи, уземљења и громобранска инсталација**

Трајање модула: **60 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
<p>Оспособљавање ученика за</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Познавање врста и основних делова склопова – ормана електричних инсталација</li> <li>• Категорише склопове према надлежностима приступа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Препозна и класификује врсте и основне делове ормана</li> <li>• Одреди/именује надлежно лице – установу за рад на орману</li> </ul>	<p>УПОЗНАВАЊЕ СА СКЛОПОВИМА - ОРМАНИМА ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Улога, конструкција, означавање у шеми, класа, намена, монтажа елемената и склопова, провера исправности и атести.</li> <li>• Разводни ормани и табле</li> <li>• Мерни ормани</li> <li>• Дистрибутивни ормани.</li> <li>• Управљачки ормани и табле.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Посетити објекат-е са разним врстама инсталација и склопова - ормана</li> <li>• Демонстрирати класификацију ормана по разним параметрима (материјал, услови уградње, опрема, надлежност)</li> <li>• Користити каталоге произвођача.</li> <li>• Користити узорке материјала и производе</li> </ul> <p>• Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>6 часова</b></p>
<p>Оспособљавање ученика за</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Познавање врста система заштите од ел. удара и напона додира и њихове посебности</li> <li>▪ Примену система заштите при извођењу инсталација</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разликује системе заштите и њихове посебности без улажења у прорачуне и ефикасност</li> <li>• Успостави разлике у извођењу инсталације у зависности од система заштите</li> <li>• Изложи значај примене и исправности система</li> </ul>	<p>УПОЗНАВАЊЕ СА СИСТЕМИМА ЗАШТИТЕ ОД ЕЛЕКТРИЧНОГ УДАРА И ВИСОКОГ НАПОНА ДОДИРА</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Истовремена заштита од директног и индиректног додира.</li> <li>• Заштита од директног додира.</li> <li>• Заштита од индиректног додира.</li> <li>• Заштита аутоматским искључењем напајања (ТН систем, ТТ систем, ИТ систем и заштита помоћу заштитног уређаја диференцијалне струје),</li> <li>• Заштита употребом уређаја класе II или одговарајућом изолацијом (ИР2Х).</li> <li>• Главно и допунско изједначавање потенцијала.</li> <li>• Просторије са кадом и тушем - посебне техничке мере заштите од електричног удара.</li> <li>• Упознавање свих заштитних мера са посебним нагласком на заштитно уземљење и обрадом три система заштите: ТТ, ТН, ИТ.</li> <li>• Значај - важност примене</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Користити стандарде, прописе и каталоге</li> <li>• Користити узорке материјала и производе</li> <li>• У објекту приказати системе заштите</li> <li>• Демонстрирати радне операције примене и повезивања појединих елемената опреме система</li> <li>• Нагласити разлике у извођењу инсталације у зависности од система заштите и значај примене и исправности система</li> </ul> <p>• Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>12 часова</b></p>

<p>Оспособљавање ученика за</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Извођење радова на изради уземљења и громобранске инсталације</li> <li>• Послове мерења и испитивања уземљења и громобранске инсталације</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Идентификује врсте, материјале и елементе заштитног и громобранског уземљивача као и громобранске инсталације</li> <li>• Објаснити улогу, елементе уземљивача,</li> <li>• Изводи радове на заштитном уземљењу и учествује у појединим радовима изградње громобрана</li> <li>• учествује у мерењима отпора уземљивача, непрекидности инсталација и провере ефикасности</li> <li>• дискутује о резултатима мерења на уземљивачима и громобранској инсталацији</li> </ul>	<p>ИЗРАДА ЗАШТИТНОГ УЗЕМЉЕЊА И ГРОМОБРАНСКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Технички прописи за извођење уземљивача и громобранске инсталације.</li> <li>• Врсте заштитних уземљења и уземљивача - заштитно, радно, громобранско, здружено тракасти, прстенести, мрежаста штапни, темељни, појединачни, заједнички хоризонтални, вертикални, коси, уземљивачи у земљу, темељни уземљивачи</li> <li>• Елементи уземљења: уземљивач, земљовод, сабирни земљовод</li> <li>• Врсте материјала и пресеци за уземљиваче (цеви, траке, плоче) и громобранску инсталацију.</li> <li>• Избор и прорачун уземљења према ефикасности и економичности - Специфична отпорност тла. Отпорност распрострања уземљивача</li> <li>• Израда-монтажа једног уземљивача са припадајућом инсталацијом за конкретан случај по прорачуну.</li> <li>• Појмови: грома, муње, ударног растојања, нивоа заштите</li> <li>• Спољашња громобранска инсталација: прихватни систем, спусни проводници за уземљење, мернораставни спојеви, уземљивач (тракасти, штапни, контурни, мрежни), изједначавање потенцијала.</li> <li>• Унутрашња громобранска инсталација: изједначавање потенцијала, ограничавање пренапона заштитним уређајима.</li> <li>• Израда - монтажа громобранске инсталације.</li> <li>• Мерење отпора уземљивача и непрекидности громобранске инсталације.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Демонстрирати извођење радних операција из исхода</li> <li>• Користити стручну литературу</li> <li>• Користити стандарде, прописе и каталоге</li> <li>• Користити узорке материјала и производе</li> </ul> <p>• Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>18 часова</b></p>
<p>Оспособљавање ученика за монтажу и повезивање разводних табли без бројила</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уз надзор врши монтажу и повезивање разводних табли стана без бројила (са или без заштитних склопки)</li> <li>• Артикулише значај извођење расподеле оптерећења по фазама</li> <li>• Учествује у већини радова испитивања и контролног пуштања под напон ормана - инсталације</li> </ul>	<p>МОНТАЖА И ПОВЕЗИВАЊЕ РАЗВОДНЕ ТАБЛЕ СТАНА – СПРАТА</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Једнополне шеме, прописи.</li> <li>• Осигурачи, заштитне склопке, сигналне сијалице.</li> <li>• Избор осигурача и опреме.</li> <li>• Монтажа елемената и повезивање елемената према једнополној шеми.</li> <li>• Струјна кола и распоређивање оптерећења по фазама, сабирнице за нулу и уземљење.</li> <li>• Испитивање без напона и контролно пуштање под напон.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Демонстрирати монтажу и повезивање разводних табли стана</li> <li>• Посебно нагласити – пажња и значај добрих контаката, обележавања и расподеле оптерећења по фазама</li> <li>• Демонстрирати и увек водити испитивања и контролно пуштање под напон ормана – инсталације</li> </ul> <p>• Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>24 часа</b></p>

### Облици наставе

Модул се реализује кроз следеће облике наставе:

- **практична настава (60 часова)**

### Подела одељења на групе

- одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи) - у предузећима зависно од договора школе и предузећа /сервиса појединачно, у пару или групама

### Место реализације наставе

- **предузеће**
- **сервис**

### Оцењивање

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

- праћење остварености исхода
- праћење активности и практичног рада
- тестове практичних вештина
- праћење дневника рада

### Препоруке за реализацију наставе

- На почетку модула
  - ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.
  - урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послужи као показатељ за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе.
  - организовати наставу тако да ученик у потпуности буде упознат са организацијом рада предузећа/сервиса и да се придржава мера заштите на раду и мера заштите околине
- Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из Електротехнике, Електричних инсталација, Електричних машина, апарата и уређаја и Основа практичних вештина
- Практичне садржаје ускладити са извођењем теоријске наставе (одговарајући радови следе одмах након обраде теоријског градива)
- Прве радне дане посветити упознавању ученика и њихових практичних вештина (услов за рад је познавање и придржавање реда и дисциплине).
- У почетку обратити пажњу на коришћење алата (ручног и машинског), на последице неуредног и невештог руковања алатом (повређивања, па чак и трагичних исхода).
- При коришћењу материјала и алата, уколико је потребно неколико пута поновити имена, често и више појмова за један предмет или радњу
- Наглашавати и увежбавати да алат мора бити прегледно сложен, чист и на свом месту. Све ово важи за прибор, материјал, инструменте, документацију и слично.
- Инсистирати на уредности радног места и његовом чишћењу по завршетку радова
- Активности дефинисати постављањем циља и реализацијом радних задатака - вежби.
- Задатке, кад год је могуће, рашчланити на радне операције и манипулације.
- Указивати и демонстрирати да су елементи ефикасног рада правилно и ефикасно коришћење алата, прибора, материјала, инструмената, пројеката, дијаграма, шема и слично.
- Коришћењем универзалног инструмента ученику објаснити значај мерења тако да сви елементи, почев од најједноставнијег струјног кола па до сложених, морају одговарати својој намени по снази, струји, напону, степену заштите.
- При обради појединих наставних јединица користити мултимедијалне презентације, симулације рада појединих елемената, паное, слике, цртеже, али се ослонити на стварне елементе и примере извођења или производа
- Где год је могуће, резултате мерења предвидети, потврдити и рачунским путем, обрадити и коментарисати
- Пре почетка рада - вежбања упознати ученике са средствима која ће бити коришћена и ставити нагласак на потребне мере безбедности да не дође до повређивања и оштећења уређаја/опреме/материјала.
- За време рада ученик треба да води дневник рада са описом извршених радова и својим запажањима;



- Садржаје не реализовати строго у једном циклусу, него често испреплетено више пута у другим деловима и садржајима овог модула или у другим модулима, а све према конкретним задацима и инсталацијама
- Све задатке, радове и садржаје поставити на основном нивоу, али извршити што више понављања увођењем варијација на исте
- Предложене активности организује и изводи стручно лице или наставник практичне наставе у предузећу / сервису и прилагођава их расположивој опреми и текућим пословима тако да пронађе најбољи начин реализације практичне наставе
- Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење
- Обилазак и контролу извођења активности врши наставник практичне наставе, а вредновање наставник у сарадњи са стручним лицем предузећа / сервиса
- Реализатори могу изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа.

Назив модула: **Електричне машине за једносмерну струју са применом**

Трајање модула: **48 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"> <li>• Стицање практичних вештина и знања о машинама за једносмерну струју и њиховој примени.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• провери исправност, изврши потребна мерења, препозна врсту квара и отклони једноставнији квар на мотору једносмерне струје (замена четкица, ...)</li> <li>• промени смер обртања мотора једносмерне струје</li> <li>• повеже мотор ЈС по задатој врсти побуде</li> <li>• провери исправност, изврши потребна мерења, препозна врсту квара и отклони основни квар на једноставнијим уређајима и ручном алату (усисивач, ручна бушилица, уводна тестера, итд. по учесталости у локалној средини)</li> <li>• пронађе основни узрок самог квара</li> <li>• отклони основни узрок самог квара уколико је у његовој надлежности</li> <li>• води потребну радионичку или сервисну документацију</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Врсте и улога електричних машина.</li> <li>• Машине за једносмерну струју. Принцип рада и конструкција машина за једносмерну струју. Врсте машина за једносмерну струју према побуди</li> <li>• Универзални мотор</li> <li>• Једноставнији уређаји и ручни алат са мотором једносмерне струје или универзалним мотором (усисивач, ручна бушилица, уводна тестера....)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вршити испитивања и мерења у циљу изналажења квара.</li> <li>• Отклањање квара, санацијом или заменом делова.</li> <li>• Испитивање и мерење по отклањању квара</li> <li>• Пуштање у функцију поправљеног уређаја</li> <li>• Приликом свих радова користити шеме и упутства произвођача</li> <li>• Осим наведених алата и уређаја могу се обрадити још неки уређаји и алати према избору и могућностима предузећа/сервиса</li> </ul>
<p><b>Облици наставе</b> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>практична настава (48 часова)</b></li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи) - у предузећима зависно од договора школе и предузећа /сервиса појединачно, у пару или групама</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>предузеће</b></li> <li>• <b>сервис</b></li> </ul>			

### Оцењивање

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

- праћење остварености исхода
- праћење активности и практичног рада
- тестове практичних вештина
- праћење дневника рада

### Препоруке за реализацију наставе

- На почетку модула
  - ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.
  - урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послужи као показатељ за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе.
  - организовати наставу тако да ученик у потпуности буде упознат са организацијом рада предузећа/сервиса и да се придржава мера заштите на раду и мера заштите околине
- Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из Електротехнике, Електричних инсталација, Електричних машина, апарата и уређаја и Основа практичних вештина
- Практичне садржаје ускладити са извођењем теоријске наставе (одговарајући радови следе одмах након обраде теоријског градива)
- Прве радне дане посветити упознавању ученика и њихових практичних вештина (услов за рад је познавање и придржавање реда и дисциплине).
- У почетку обратити пажњу на коришћење алата (ручног и машинског), на последице неуредног и невештог руковања алатом (повређивања, па чак и трагичних исхода).
- При коришћењу материјала и алата, уколико је потребно неколико пута поновити имена, често и више појмова за један предмет или радњу
- Наглашавати и увежбавати да алат мора бити прегледно сложен, чист и на свом месту. Све ово важи за прибор, материјал, инструменте, документацију и слично.
- Инсистирати на уредности радног места и његовом чишћењу по завршетку радова
- Активности дефинисати постављањем циља и реализацијом радних задатака - вежби.
- Задатке, кад год је могуће, рашчланити на радне операције и манипулације.
- Указивати и демонстрирати да су елементи ефикасног рада правилно и ефикасно коришћење алата, прибора, материјала, инструмената, пројеката, дијаграма, шема и слично.
- Коришћењем универзалног инструмента ученику објаснити значај мерења тако да сви елементи, почев од најједноставнијег струјног кола па до сложених, морају одговарати својој намени по снази, струји, напону, степену заштите.
- При обради појединих наставних јединица користити мултимедијалне презентације, симулације рада појединих елемената, паное, слике, цртеже, али се ослонити на стварне елементе и примере извођења или производа
- Где год је могуће, резултате мерења предвидети, потврдити и рачунским путем, обрадити и коментарисати
- Пре почетка рада - вежбања упознати ученике са средствима која ће бити коришћена и ставити нагласак на потребне мере безбедности да не дође до повређивања и оштећења уређаја/опреме/материјала.
- За време рада ученик треба да води дневник рада са описом извршених радова и својим запажањима;
- Садржаје не реализовати строго у једном циклусу, него често испреплетено више пута у другим деловима и садржајима овог модула или у другим модулима, а све према конкретним задацима и инсталацијама
  
- **Све задатке, радове и садржаје поставити на основном нивоу, али извршити што више понављања увођењем варијација на исте**
  
- **Предложене активности организује и изводи стручно лице или наставник практичне наставе у предузећу / сервису и прилагођава их расположивој опреми и текућим пословима тако да пронађе најбољи начин реализације практичне наставе.**
- **Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење**
- **Обилазак и контролу извођења активности врши наставник практичне наставе, а вредновање наставник у сарадњи са стручним лицем предузећа / сервиса**
  
- Реализатори могу изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа.

Назив модула: **Електротермички апарати и уређаји**

Трајање модула: **48 часова**

<b>ЦИЉЕВИ МОДУЛА</b>	<b>ИСХОДИ МОДУЛА</b> По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	<b>ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА</b>	<b>ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање практичних вештина и знања о електротермичким апаратима и уређајима као и самостално отклањање кварова</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• препознаје различите врсте термометара (укључујући и безконтактне) и чита њихова показивања;</li> <li>• разликује електропроводне, електроотпорне и електроизолационе материјале;</li> <li>• разликује термоизолационе и термоакумулационе материјале;</li> <li>• разликује радни термостат од сигурносног – заштитног (термичког осигурача).</li> <li>• испита и замени вишеположајни прекидач</li> <li>• ТА пећ и електрични штедњак повеже монофазно и трофазно</li> <li>• Испита уређај, изврши потребна мерења, утврди врсту квара и отклони га</li> <li>• Пронађе основни узрок самог квара</li> <li>• Отклони узрок самог квара уколико је у његовој надлежности</li> <li>• води потребну радионичку или сервисну документацију</li> </ul>	<p><b><u>Основни појмови:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Температура;</li> <li>• Топлота;</li> <li>• Јединице за мерење температуре и топлоте;</li> <li>• Уређаји за мерење температуре и топлоте (аналогни, дигитални, безконтактни);</li> </ul> <p><b><u>Материјали:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Електропроводни</li> <li>• Електроотпорни</li> <li>• Електроизолациони</li> <li>• Термоакумулациони</li> <li>• Термоизолациони</li> </ul> <p><b>Основни делови електротермичких апарата и уређаја:</b></p> <p><b><u>Грејачи (грејни елементи):</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Материјали за израду грејача.</li> <li>• Основне карактеристике грејача;</li> <li>• Типови грејача;</li> <li>• Конструкциони облици грејача;</li> <li>• Прикључци – контакти грејача</li> </ul> <p><b><u>Термостати:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Радни термостат</li> <li>• Сигурносни – заштитни (термички осигурачи)</li> </ul> <p><b><u>Прикључни делови:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Напојни водови и инсталација унутар апарата и уређаја</li> <li>• Контактни и спојни елементи</li> </ul> <p><b><u>Термометри:</u></b></p> <p><b><u>Вишеположајни прекидачи:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Четвороположајни прекидач;</li> <li>• Седмоположајни прекидач;</li> </ul> <p>Шеме везивања са грејном плочом.</p> <p><b><u>Електротермички апарати и уређаји</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Грејалица са природном циркулацијом ваздуха;</li> <li>• Грејалица са принудном циркулацијом ваздуха (калорифер грејалица);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• У уводном делу задатка реализатор истиче циљ, а затим проверава и допуњава теоријска знања ученика неопходна за практичан рад.</li> <li>• Потом реализатор демонстрира практичне радове и упућује ученике на извођење истих</li> <li>• Увезбавати расклапање и склапање електротермичких апарата и уређаја ради стицања рутине,</li> <li>• Увезбавати замену елемената - делова</li> <li>• Вршити испитивања и мерења у циљу изналажења квара.</li> <li>• Отклањати квар, санацијом или заменом делова.</li> <li>• Испитивање и мерење по отклањању квара</li> <li>• Пуштање у функцију поправљеног уређаја</li> <li>• Приликом свих радова користити шеме и упутства произвођача</li> <li>• Осим наведених апарата и уређаја могу се обратити још неки према избору и могућностима предузећа/сервиса</li> </ul>

- Решо;
- Пегла;
- Фен за косу
- Термоакумулациона (ТА) пећ
- Бојлер
- Машина за прање веша
- Електрични шпорет (шtedњак);
- Електрични роштиљ;
- Електрични радијатор;
- Електрични котао за етажно грејање;
- Грејни каблови, електрично подно грејање

#### Облици наставе

Модул се реализује кроз следеће облике наставе:

- **практична настава (48 часова)**

#### Подела одељења на групе

- **одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи)** - у предузећима зависно од договора школе и предузећа /сервиса појединачно, у пару или групама

#### Место реализације наставе

- **предузеће**
- **сервис**

#### Оцењивање

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

- праћење остварености исхода
- праћење активности и практичног рада
- тестове практичних вештина
- праћење дневника рада

#### Препоруке за реализацију наставе

- На почетку модула
  - ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.
  - урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послужи као показатељ за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе.
  - организовати наставу тако да ученик у потпуности буде упознат са организацијом рада предузећа/сервиса и да се придржава мера заштите на раду и мера заштите околине
- Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из Електротехнике, Електричних инсталација, Електричних машина, апарата и уређаја и Основа практичних вештина
- Практичне садржаје ускладити са извођењем теоријске наставе (одговарајући радови следе одмах након обраде теоријског градива)
- Прве радне дане посветити упознавању ученика и њихових практичних вештина (услов за рад је познавање и придржавање реда и дисциплине).
- У почетку обратити пажњу на коришћење алата (ручног и машинског), на последице неуредног и невештог руковања алатом (повређивања, па чак и трагичних исхода).
- При коришћењу материјала и алата, уколико је потребно неколико пута поновити имена, често и више појмова за један предмет или радњу
- Наглашавати и увезбавати да алат мора бити прегледно сложен, чист и на свом месту. Све ово важи за прибор, материјал, инструменте, документацију и слично.

- Инсистирати на уредности радног места и његовом чишћењу по завршетку радова
- Активности дефинисати постављањем циља и реализацијом радних задатака - вежби.
- Задатке, кад год је могуће, рашчланити на радне операције и манипулације.
- Указивати и демонстрирати да су елементи ефикасног рада правилно и ефикасно коришћење алата, прибора, материјала, инструмената, пројеката, дијаграма, шема и слично.
- Коришћењем универзалног инструмента ученику објаснити значај мерења тако да сви елементи, почев од најједноставнијег струјног кола па до сложених, морају одговарати својој намени по снази, струји, напону, степену заштите.
- При обради појединих наставних јединица користити мултимедијалне презентације, симулације рада појединих елемената, паное, слике, цртеже, али се ослонити на стварне елементе и примере извођења или производа
- Где год је могуће, резултате мерења предвидети, потврдити и рачунским путем, обрадити и коментарисати
- Пре почетка рада - вежбања упознати ученике са средствима која ће бити коришћена и ставити нагласак на потребне мере безбедности да не дође до повређивања и оштећења уређаја/опреме/материјала.
- За време рада ученик треба да води дневник рада са описом извршених радова и својим запажањима;
- Садржаје не реализовати строго у једном циклусу, него често испреплетено више пута у другим деловима и садржајима овог модула или у другим модулима, а све према конкретним задацима и инсталацијама
- **Све задатке, радове и садржаје поставити на основном нивоу, али извршити што више понављања увођењем варијација на исте**
- **Предложене активности организује и изводи стручно лице или наставник практичне наставе у предузећу / сервису и прилагођава их расположивој опреми и текућим пословима тако да пронађе најбољи начин реализације практичне наставе.**
- **Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење**
- **Обилазак и контролу извођења активности врши наставник практичне наставе, а вредновање наставник у сарадњи са стручним лицем предузећа / сервиса**

Реализатори могу изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа.

Назив модула: **Машине наизменичне струје са применом**

Трајање модула: **60 часова**

<b>ЦИЉЕВИ МОДУЛА</b>	<b>ИСХОДИ МОДУЛА</b> По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	<b>ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА</b>	<b>ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Стицање практичних вештина и знања о трансформаторима и њиховој примени.</li><li>•</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• провери исправност, изврши потребна мерења, препозна врсту квара и отклони једноставнији квар на трансформатору</li><li>• пронађе основни узрок самог квара</li><li>• отклони основни узрок самог квара уколико је у његовој надлежности</li><li>• води потребну радионичку или сервисну документацију</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Трансформатори. Принцип рада и делови трансформатора. Везе трансформатора и њихова примена</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Вршити испитивања и мерења у циљу изналажења квара.</li><li>• Отклањање квара, санацијом или заменом делова.</li><li>• Испитивање и мерење по отклањању квара</li><li>• Пуштање у функцију поправљеног уређаја</li><li>• Приликом свих радова користити шеме и упутства произвођача</li></ul> <p>Вршити</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Испитивања и мерења у циљу изналажења квара.</li><li>• Отклањање квара, санацијом или заменом делова.</li><li>• Испитивање и мерење по отклањању квара</li><li>• Пуштање у функцију поправљеног уређаја</li><li>• Приликом свих радова користити шеме и упутства произвођача</li></ul> <p>Осим наведених алата и уређаја могу се обратити још неки уређаји и алати према избору и могућностима предузећа/сервиса</p>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Стицање практичних знања о усмерачима и њиховој примени.</li><li>•</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• одреди параметре усмерача на основу натписне плочице</li><li>• провери исправност, изврши потребна мерења и препозна врсту квара на усмерачу</li><li>• пронађе основни узрок самог квара</li><li>• отклони основни узрок самог квара уколико је у његовој надлежности</li><li>• води потребну радионичку или сервисну документацију</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Улога усмерача</li><li>• Једнострани усмерач</li><li>• Двострани усмерач</li><li>• Грецов усмерач</li><li>• Трофазни усмерачи</li></ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање практичних знања о асинхроним моторима и њиховој примени</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разликује врсте асинхроних мотора</li> <li>• објасни конструкцију и принцип рада асинхроног мотора</li> <li>• одреди параметре асинхроног мотора на основу натписне плочице</li> <li>• провери исправност, изврши потребна мерења, препозна врсту квара и отклони једноставнији квар на асинхроном мотору</li> <li>• промени смер обртања асинхроног мотора</li> <li>• повеже мотор према датој шеми</li> <li>• зна улогу асинхроног мотора у појединим кућним апаратима*</li> <li>• замени неисправан асинхронни мотор у кућним апаратима (Машина за веш, ТА пећ...)*</li> <li>• пронађе основни узрок самог квара</li> <li>• отклони основни узрок самог квара уколико је у његовој надлежности</li> <li>• води потребну радионичку или сервисну документацију</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Асинхрони мотори.</li> <li>• Конструктивни делови, принцип рада и карактеристике трофазног асинхроног мотора</li> <li>• Пуштање у рад трофазног асинхроног мотора</li> <li>• Конструктивни делови, принцип рада и карактеристике једнофазног асинхроног мотора</li> <li>• Пуштање у рад једнофазног асинхроног мотора</li> <li>• Кућни апарати и уређаји са асинхроним моторима</li> </ul>	
--	--	---	--

**Облици наставе**

Модул се реализује кроз следеће облике наставе:

- **практична настава (60 часова)**

**Подела одељења на групе**

- одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи) - у предузећима зависно од договора школе и предузећа /сервиса појединачно, у пару или групама

**Место реализације наставе**

- предузеће
- сервис

**Опењивање**



Вредновање остварености исхода вршити кроз:

- праћење остварености исхода
- праћење активности и практичног рада
- тестове практичних вештина
- праћење дневника рада

#### Препоруке за реализацију наставе

- На почетку модула
    - ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.
    - урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послужи као показатељ за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе.
    - организовати наставу тако да ученик у потпуности буде упознат са организацијом рада предузећа/сервиса и да се придржава мера заштите на раду и мера заштите околине
  - Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из Електротехнике, Електричних инсталација, Електричних машина, апарата и уређаја и Основа практичних вештина
  - Практичне садржаје ускладити са извођењем теоријске наставе (одговарајући радови следе одмах након обраде теоријског градива)
  - Прве радне дане посветити упознавању ученика и њихових практичних вештина (услов за рад је познавање и придржавање реда и дисциплине).
  - У почетку обратити пажњу на коришћење алата (ручног и машинског), на последице неуредног и невештог руковања алатом (повређивања, па чак и трагичних исхода).
  - При коришћењу материјала и алата, уколико је потребно неколико пута поновити имена, често и више појмова за један предмет или радњу
  - Наглашавати и увежбавати да алат мора бити прегледно сложен, чист и на свом месту. Све ово важи за прибор, материјал, инструменте, документацију и слично.
  - Инсистирати на уредности радног места и његовом чишћењу по завршетку радова
  - Активности дефинисати постављањем циља и реализацијом радних задатака - вежби.
  - Задатке, кад год је могуће, рашчланити на радне операције и манипулације.
  - Указивати и демонстрирати да су елементи ефикасног рада правилно и ефикасно коришћење алата, прибора, материјала, инструмената, пројеката, дијаграма, шема и слично.
  - Коришћењем универзалног инструмента ученику објаснити значај мерења тако да сви елементи, почев од најједноставнијег струјног кола па до сложених, морају одговарати својој намени по снази, струји, напону, степену заштите.
  - При обради појединих наставних јединица користити мултимедијалне презентације, симулације рада појединих елемената, паное, слике, цртеже, али се ослонити на стварне елементе и примере извођења или производа
  - Где год је могуће, резултате мерења предвидети, потврдити и рачунским путем, обрадити и коментарисати
  - Пре почетка рада - вежбања упознати ученике са средствима која ће бити коришћена и ставити нагласак на потребне мере безбедности да не дође до повређивања и оштећења уређаја/опреме/материјала.
  - За време рада ученик треба да води дневник рада са описом извршених радова и својим запажањима;
  - Садржаје не реализовати строго у једном циклусу, него често испреплетено више пута у другим деловима и садржајима овог модула или у другим модулима, а све према конкретним задацима и инсталацијама
- Све задатке, радове и садржаје поставити на основном нивоу, али извршити што више понављања увођењем варијација на исте
- Предложене активности организује и изводи стручно лице или наставник практичне наставе у предузећу / сервису и прилагођава их расположивој опреми и текућим пословима тако да пронађе најбољи начин реализације практичне наставе.
  - Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење
  - Обилазак и контролу извођења активности врши наставник практичне наставе, а вредновање наставник у сарадњи са стручним лицем предузећа / сервиса

Реализатори могу изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа.

Назив модула: **Блок практична настава 1**

Трајање модула: **60 часова**

<b>ЦИЉЕВИ МОДУЛА</b>	<b>ИСХОДИ МОДУЛА</b> По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	<b>ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА</b>	<b>ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>Оспособљавање ученика за</li><li>• Рад на инсталацијама у стамбеним јединицама и мањим објектима</li><li>• рад на разводним таблама, уземљењима и громобранској инсталацији</li><li>• извођење радова из области припреме и завршетка радова, комуникација, администрације</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Исходи као код модула 1-6 (називи модула дати у садржајима)</li><li>• Учествоје у радовима упознавања са задатком на терену, припремања алата, материјала и опреме, обезбеђивања места рада, уклањања отпадног материјала и чишћења места рада</li><li>• Присуствује и учествује у размењивању информација са колегама, надређенима и корисницима</li><li>• Учествоје у преузимању и евидентирању утрошеног материјала и опреме реализованих послова</li></ul>	<p><b>БЛОК ПРАКТИЧНА НАСТАВА 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Садржаји као код модула 1-6<ol style="list-style-type: none"><li>1. Материјал, документација и прописи за извођење инсталација</li><li>2. Израда инсталација у стамбеним јединицама и мањим објектима</li><li>3. Разводне табле, заштитни системи, уземљења и громобранска инсталације</li><li>4. Електричне машине за једносмерну струју са применом</li><li>5. Електротермички апарати и уређаји</li><li>6. Наизменичне машине са применом</li></ol></li><li>• Упознавање са задатком на терену, припремање алата, припремање и преузимање места рада</li><li>• Размењивање информација са колегама, надређенима и корисницима</li><li>• Обавештавање заинтересованих страна о почетку и врсти радова. Искључивање напона</li><li>• Уклањање отпадног материјала и чишћење места рада</li><li>• Евидентирање утрошеног материјала и опреме реализованих послова, задатака, налога</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Посебну пажњу обратити на реализацију садржаја који нису реализовани током претходног периода у наведеним модулима</li><li>• Укључити ученика у радне операције наведене у садржајима и исходима</li><li>• Користити опште и интерне акте и формуларе</li></ul>
<p><b>Облици наставе</b> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>практична настава у блоку (60 часова) – блок не мањи од 30 часова</b> – према годишњем распореду рада школе</li></ul> <p><b>Подела одељења на групе</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи)</b> - у предузећима зависно од договора школе и предузећа /сервиса појединачно, у пару или групама</li></ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>предузеће</b></li><li>• <b>сервис</b></li></ul> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p>			

- праћење остварености исхода
- праћење активности и практичног рада
- тестове практичних вештина
- праћење дневника рада

#### **Препоруке за реализацију наставе**

- На почетку модула
    - ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.
    - организовати наставу у предузећу сервису где ученик редовно обавља практичну наставу и то након што у потпуности буде упознат са организацијом рада предузећа/сервиса и да се придржава мера заштите на раду и мера заштите околине
  - Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из Електротехнике, Електричних инсталација, Електричних машина, апарата и уређаја и Основа практичних вештина
  - Практичне садржаје ускладити са извођењем теоријске наставе (одговарајући радови следе одмах након обраде теоријског градива)
  - Обратити пажњу на коришћење алата (ручног и машинског), на последице неуредног и невештог руковања алатом (повређивања, па чак и трагичних исхода).
  - При коришћењу материјала и алата, уколико је потребно неколико пута поновити имена, често и више појмова за један предмет или радњу
  - Наглашавати да алат мора бити прегледно сложен, чист и на свом месту. Све ово важи за прибор, материјал, инструменте, документацију и слично.
  - Инсистирати на уредности радног места и његовом чишћењу по завршетку радова
  - Активности дефинисати постављањем циља и реализацијом радних задатака - вежби.
  - Задатке, кад год је могуће, рашчланити на радне операције и манипулације.
  - Указивати и демонстрирати да су елементи ефикасног рада правилно и ефикасно коришћење алата, прибора, материјала, инструмената, пројеката, дијаграма, шема и слично.
  - Коришћењем универзалног инструмента ученику објаснити значај мерења тако да сви елементи, почев од најједноставнијег струјног кола па до сложених, морају одговорати својој намени по снази, струји, напону, степену заштите.
  - Где год је могуће, резултате мерења предвидети, потврдити и рачунским путем, обрадити и коментарисати
  - Пре почетка рада - вежбања упознати ученике са средствима која ће бити коришћена и ставити нагласак на потребне мере безбедности да не дође до повређивања и оштећења уређаја/опреме/материјала.
  - За време рада ученик треба да води дневник рада са описом извршених радова и својим запажањима;
  - Садржаје не реализовати строго у једном циклусу, него често испреплетено више пута у другим деловима и садржајима овог модула или у другим модулима, а све према конкретним задацима
- Све задатке, радове и садржаје поставити на основном нивоу, али извршити што више понављања увођењем варијација на исте
  - Предложене активности организује и изводи стручно лице или наставник практичне наставе у предузећу / сервису и прилагођава их расположивој опреми и текућим пословима тако да пронађе најбољи начин реализације практичне наставе
  - Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење
  - Обилазак и контролу извођења активности врши наставник практичне наставе, а вредновање наставник у сарадњи са стручним лицем предузећа / сервиса
- Реализатори могу изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа.

#### **КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА**

- |                                   |                             |  |
|-----------------------------------|-----------------------------|--|
| – Технички материјали             | – Физика                    | – Електричне инсталације               |
| – Техничко цртање                 | – Математика                | – Електричне машине, апарати и уређаји |
| – Основе електротехнике           | – Страни језик              | – Модули практичне наставе             |
| – Електрична мерења и електроника | – Основе практичних вештина |  |
| – Рачунарство и информатика       |                             |  |

Разред:

трећи

Назив модула:

Осветљење

Трајање модула:

54 часа

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Оспособљавање ученика за израду и одржавање степенишног осветљења	<ul style="list-style-type: none"><li>Изведе монтажне радове на инсталацији, повезивање у разводним кутијама и повеже инсталацију на уређаје степенишног осветљења</li></ul>	<b>СТЕПЕНИШНО ОСВЕТЉЕЊЕ</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Струјна кола осветљења са импулсним бистабилним релеом</li><li>Врсте степенишних аутомата (тајмера) и шеме повезивања (једнополне и развијене шеме).</li><li>Израда степенишног осветљења са степенишним аутоматом, тројично и четворожично.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Користити стручну литературу</li><li>Демонстрирати радне операције дате у циљевима, исходима и садржајима</li><li>Користити узорке материјала и производе</li><li>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>6 часова</b></li></ul>
Оспособљавање ученика за <ul style="list-style-type: none"><li>Шемирање и рад са светилкама (монтажа и замену елемената – одржавање)</li><li>Познавање параметара квалитета осветљења</li><li>Једноставни прорачун унутрашњег осветљења.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Препознаје и класификује разне изворе светлости и светилки именујући њихове основне специфичности</li><li>Изводи шемирање арматура за разне изворе светлости водећи рачуна о упарености предспојних справа, драјвера и извора светлости</li><li>Познаје и спроведе заштиту од стробоскопског ефекта</li><li>Монтира и повеже светилку на инсталацију</li><li>Процењује исправност и врши замену елемената светилки</li><li>Изврши избор светилке према условима средине</li><li>Познаје основне елементе прорачуна и изврши једноставни прорачун унутрашњег осветљења.</li><li>Монтира светилке</li><li>Дискутује о субјективним доживљајима параметара осветљења</li></ul>	<b>ЕЛЕКТРИЧНО ОСВЕТЉЕЊЕ</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Основни појмови: светлосна јачина, светлосни флукс, количина светлости, осветљај, бљесак</li><li>Врсте светлосних извора: сијалице са металним влакном, флуоресцентне сијалице, неонске цеви, посебне врсте сијалица, светилке и њихове светлосно механичке карактеристике.</li><li>Сијалице испуњене металним парама (живине сијалице високог притиска, натријумове, метал-халогенидне, сијалице).</li><li>Светлеће цеви: принцип рада и примена. Компактни флуо извори. Развој компактних флуо извора. Треперење светлости и стробоскопски ефекат. Индукциони извори светлости.</li><li>ЛЕД сијалице и панели</li><li>Специјалне врсте сијалица</li><li>стандардни облици и величине подножја.</li><li>заштита светилки од продора прашине и влаге и физичких оштећења</li><li>Светилка за канцеларије, индустрију и осветљење путева</li><li>Светилке за осветљење великих јавних површина, спортских терена, спољно декоративно осветљење</li><li>Прорачун осветљености у затвореном простору: собе, радионице, учioniце.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача светлотехнике</li><li>Користити препоруке Комитета за осветљење, ДОС-а</li><li>Користити мултимедијалне презентације</li><li>Користити софтвер за прорачун осветљења затворених простора</li><li>Демонстрирати радне операције дате у циљевима, исходима и садржајима</li><li>Користити узорке материјала и производе</li><li>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>24 часа</b></li></ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Услови за правилно добро осветљење (потребна вредност осветљености, равномерност осветљења, боја светлости, репродукција боје, елиминација бљештања, сенке).</li> <li>Шемирање арматура, повезивање, пуштање у рад разних врста сијалица – светилки</li> <li>Једноставни прорачун унутрашњег осветљења. (метода степена искоришћења, ватна метода)</li> </ul>	
<p>Оспособљавање ученика за</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Израду инсталација ЈО</li> <li>Шемирање ормана за ЈО</li> <li>Одржавања јавног осветљења.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>идентификује елементе прибора и материјала за израду ЈО</li> <li>изложи начин распоређивања фаза по стубовима и унутар стуба</li> <li>учествује у земљано – монтажним радовима (ископ кабловског рова, полагање кабла, израда темеља и монтажа стубова)</li> <li>Поставља светилке и повезује на прикључну плочу</li> <li>Шемира плочу ормана ЈО</li> <li>Познаје процедуре одржавања ЈО.</li> </ul>	<p>ИНСТАЛАЦИЈЕ ОТВОРЕНОГ ПРОСТОРА - ЈАВНО ОСВЕТЉЕЊЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање елемената, прибора и материјала за израду ЈР - стубови, прикључне плоче, темељи, извори светлости, светилке</li> <li>Прописи, распоред фаза, прибор и начин извођења</li> <li>Ископ кабловског рова са полагањем кабла и израдом темеља и стубова за јавну расвету</li> <li>Израда инсталације стуба - расподела снага.</li> <li>Постављање стубова и светилки са повезивањем инсталације стуба на напојни кабл и светилку - распоред фаза</li> <li>Шемирање ормана за јавну расвету - врсте команди искључења и укључења расвете.</li> <li>Контрола и пуштање под напон.</li> <li>Одржавање јавне расвете.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача</li> <li>Користити мултимедијалне презентације</li> <li>Користити препоруке Комитета за осветљење, ДОС-а</li> <li>Користити софтвер за прорачун осветљења отворених простора</li> <li>Користити опште и прописе надлежних установа за ову област</li> <li>Демонстрирати радне операције дате у исходима и садржајима</li> <li>Користити узорке материјала и производе</li> <li>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>12 часова</b></li> </ul>
<p>Оспособљавање ученика за</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Извођење радова на изради и одржавању рекламног и декоративног осветљења</li> <li>Укључивање у трендове и праћење развоја декоративно-рекламног осветљења</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Познаје специфичности намене и карактеристике извора светлости и светилки за неколико случајева извођења рекламног или декоративног осветљења</li> <li>Изведе електричарске радове за једноставно и учествује у свим радовима израде средњег и сложеног РДО</li> </ul>	<p>РЕКЛАМНО И ДЕКОРАТИВНО ОСВЕТЉЕЊЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Рекламно осветљење: врсте, специфичности, прописи, начин извођења и избор опреме</li> <li>Декоративно осветљење унутрашњег простора – разни извори светлости, светилки и објеката</li> <li>Декоративно осветљење спољних простора и објеката - разни извори светлости, ширине снопа, светилки и објеката</li> <li>Избор опреме</li> <li>Системи управљања</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача</li> <li>Користити мултимедијалне презентације</li> <li>Користити препоруке Комитета за осветљење, произвођача опреме, ДОС-а</li> <li>Демонстрирати радне операције дате у циљевима, исходима и садржајима</li> <li>Користити узорке материјала и производе</li> <li>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>12 часова</b></li> </ul>
<p><b>Облици наставе</b></p> <p>Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>практична настава (54 часа)</b></li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи)</b> - у предузећима зависно од договора школе и предузећа /сервиса појединачно, у пару или групама</li> </ul>			

### Место реализације наставе

- предузеће
- сервис

### Оцењивање

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

- праћење остварености исхода
- праћење активности и практичног рада
- тестове практичних вештина
- праћење дневника рада

### Препоруке за реализацију наставе

На почетку модула

- ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.
  - урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послужи као показатељ за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе.
  - Организовати наставу тако да ученик у потпуности буде упознат са организацијом рада предузећа/сервиса и да се придржава мера заштите на раду и мера заштите околине
  - Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из Електротехнике, Техничког цртања, Електричних мерења и електронике, Електричних инсталација, Електричних машина, апарата и уређаја и Електроопреме у индустрији
  - Практичне садржаје ускладити са извођењем теоријске наставе - одговарајући радови следе одмах након обраде теоријског градива, иду паралелно или непосредно пре/после радова у другом предмету
  - Прве радне дане посветити упознавању ученика и њихових практичних вештина (услов за рад је познавање и придржавање реда и дисциплине).
  - У почетку обратити пажњу на коришћење алата (ручног и машинског), на последице неуредног и невештог руковања алатом (повређивања, па чак и трагичних исхода).
  - При коришћењу материјала и алата, уколико је потребно неколико пута поновити имена, често и више појмова за један предмет или радњу
  - Наглашавати и увежбавати да алат мора бити прегледно сложен, чист и на свом месту. Све ово важи за прибор, материјал, инструменте, документацију и слично.
  - Инсистирати на уредности радног места и његовом чишћењу по завршетку радова
  - Активности дефинисати постављањем циља и реализацијом радних задатака
  - Задатке, кад год је могуће, рашчланити на радне операције и манипулације.
  - Указивати и демонстрирати да су елементи ефикасног рада правилно и ефикасно коришћење алата, прибора, материјала, инструмената, пројеката, дијаграма, шема и слично.
  - При обради појединих наставних јединица користити мултимедијалне презентације, али се ослонити на стварне елементе и примере извођења или производа
  - Где год је могуће, резултате мерења предвидети, потврдити и рачунским путем, обрадити и коментарисати
  - Пре почетка рада - вежбања упознати ученике са средствима која ће бити коришћена и ставити нагласак на потребне мере безбедности (повређивање и оштећења опреме)
  - За време рада ученик треба да води дневник рада са описом извршених радова и својим запажањима;
  - Садржаје не реализовати строго у једном циклусу, него често испреплетено више пута у другим деловима и садржајима а све према конкретним задацима и инсталацијама
- **Све задатке, радове и садржаје поставити на основном нивоу, али извршити што више понављања увођењем варијација на исте**
- Предложене активности организује и изводи стручно лице или наставник практичне наставе у предузећу / сервису и прилагођава их расположивој опреми и текућим пословима тако да пронађе најбољи начин реализације практичне наставе
  - Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење
  - Обилазак и контролу извођења активности врши наставник практичне наставе, а вредновање наставник у сарадњи са стручним лицем предузећа / сервиса
- Реализатори могу изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа.

Назив модула: **Електричне инсталације у објектима**

Трајање модула: **84 часа**

<p>Оспособљавање ученика за</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Класификацију инсталација у објектима</li><li>• Уочавање специфичности објеката и нужности извођења инсталација према прописима за дату врсту објекта</li><li>• Израду и одржавање електричних инсталација у разним типовима објеката</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• познаје и артикулише најзначајније разлике и специфичности инсталација у појединим врстама објеката</li><li>• идентификује и класификује појединачне елементе разних типова инсталација</li><li>• Израђује разне типове електричних инсталација у разним типовима објеката („стандардне“ у зид, на зид, монтира елементе каналног болничког развода, провлачи и повезује инсталационе водове на опрему, израђује привременене инсталације)</li><li>• зависно од сложености инсталације учествује у припремним радовима прикључења и пуштања у рад</li><li>• одржава електричне инсталација у мањим објектима разних типова и учествује у истим пословима на објектима свих величина</li></ul>	<p><b>ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ У ОБЈЕКТИМА</b> Преглед и израда инсталација по карактеристичним објектима</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Електричне инсталације испод малтера и на зиду - прибор и препоруке</li><li>• Израда инсталације за сатове, озвучење, сигнализацију (напони, импеданса, шеме, монтажа и пуштање у рад)</li><li>• Електричне инсталације у стамбеним објектима</li><li>• Електричне инсталације у јавним објектима (школе, болнице, пословне зграде, трговински центри, биоскопи)</li><li>• Електричне инсталације у влажним и просторијама са посебним условима</li><li>• Канални развод (бус бар) - подни канални развод, парапетни канални развод</li><li>• Болнички развод - прибор и препоруке.</li><li>• Извођење привремене инсталације</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Посетити објекте разних типова са разним врстама инсталација</li><li>• Користити мултимедијалне презентације</li><li>• Демонстрирати класификацију инсталација и њихових делова</li><li>• Показати главне разлике у карактеристикама појединих инсталација</li><li>• Користити каталоге произвођача.</li><li>• Користити узорке материјала и производе</li><li>• Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне операције на изради и одржавању разних типова инсталација са акцентирањем специфичности и предности – недостатака појединих</li><li>• Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>30 часова</b></li></ul>
<p>Оспособљавање ученика за извођење и одржавање инсталација у индустрији</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Изводи и одржава електричне инсталације у индустрији (осветљење, утичнице, напајање мотора и једноставнијих управљања – КК, ГМР, ПНК, сабирнички развод... – полаже каблове, монтира електроопрему)</li><li>• уграђује сабирницу, полаже и повезује проводнике изједначења потенцијала</li><li>• Уз надзор учествује у тиму за радове на извођењу и одржавању сложенијих инсталација управљања и мерења у</li></ul>	<p><b>ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ У ИНДУСТРИЈИ</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Инсталације напајања мотора</li><li>• Инсталације управљања</li><li>• Инсталације у кабловској канализацији</li><li>• Инсталације у ваздуху, горњемоторни развод, перфорирани носачи каблова, сабирнички развод</li><li>• Развод за осветљење и дизалице</li><li>• Електричне инсталације за плоче и пултове у командној сали са информационим рачунарским машинама, сигнаlima, апаратима за даљинско мерење, показним и региструјућим инструментима</li><li>• Захтеви механичко хемијски агресивне средине</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Посетити објекте са разним врстама инсталација у индустрији</li><li>• Показати главне разлике у карактеристикама појединих инсталација</li><li>• Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача</li><li>• Користити узорке материјала и производе</li><li>• Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне операције на изради и одржавању разних типова инсталација са акцентирањем специфичности и предности – недостатака појединих</li><li>• Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>18 часова</b></li></ul>

	индустрији		
Оспособљавање ученика за извођење и одржавање инсталација у склоништима	<ul style="list-style-type: none"> <li>Идентификује врсте инсталација у склоништима и њихове елементе</li> <li>Изводи радове на монтажи и повезивању инсталације и опреме на генераторској и мрежној инсталацији, инсталацији жичне комуникације, сигурносног осветљења</li> <li>Повезује разводне ормане склоништа на инсталацију</li> <li>Одржава стационарни акумулатор</li> </ul>	<b>ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ СКЛОНИШТА</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање, прописи, потребна опрема, начин извођења</li> <li>Извођење генераторске и мрежне инсталације</li> <li>Полагање и повезивање проводника: енергетски, интерфонски, телефонски</li> <li>Монтажа прекидача светилки, интерфона, генератора, разводних ормана</li> <li>Повезивање разводних ормана склоништа на инсталацију</li> <li>Провера функционалности разводних ормана</li> <li>Одржавање акумулатора.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Показати главне разлике у карактеристикама појединих инсталација - позив на прописе</li> <li>Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача опреме за склоништа.</li> <li>Користити узорке материјала и производе</li> <li>Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне операције (дате у садржајима и исходима) са акцентирањем специфичности</li> <li>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>12 часова</b></li> </ul>
Оспособљавање ученика за извођење и одржавање инсталација у спортским објектима	<ul style="list-style-type: none"> <li>Идентификује специфичност спортског објекта и припадајуће инсталације</li> <li>Изводи и одржава електричне инсталације у спортским објектима (осветљење, утичнице, напајање мотора, вентилација и њихови разводни ормани)</li> <li>Уз надзор учествује у тиму за радове на извођењу и одржавању сложенијих инсталација пумпи, семафора, управљања и мерења у спортским објектима</li> </ul>	<b>ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ У СПОРТСКИМ ОБЈЕКТИМА</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Опис, прописи, специфичности</li> <li>Избор опреме за инсталације у спортским објектима - светилке, стубови, семафори, начин извођења</li> <li>Инсталације у затвореним спортским објектима - монтажа светилки, разводних ормана и командних ормана (расвета, вентилација, пумпна постројења)</li> <li>Извођење инсталација на спортским објектима - монтажа стубова и светилки, повезивање разводних ормана и командних ормана.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Посетити спортски објекте са разним инсталацијама</li> <li>Користити мултимедијалне садржаје</li> <li>Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача опреме</li> <li>Користити узорке материјала и производе</li> <li>Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне операције (дате у садржајима и исходима) на инсталацијама спортских објеката са акцентирањем специфичности</li> <li>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>6 часова</b></li> </ul>
Оспособљавање ученика за извођење и одржавање агрегатских и сигурносних инсталација	<ul style="list-style-type: none"> <li>Разликује основне од агрегатских и сигурносних инсталација и идентификује њихове елементе</li> <li>Израђује и одржава инсталацију и светилке за агрегате и помоћне изворе електричне енергије</li> <li>Учествује у монтажи и</li> </ul>	<b>АГРЕГАТСКЕ И СИГУРНОСНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Системи за резервно напајање.</li> <li>Помоћни извори електричне енергије (дизел-електрични агрегати, акубаторије).</li> <li>Дизел генератори - улога, врсте, потребна електроинсталација</li> <li>Одвајање струјних кругова у главном разводном орману и другим разводним орманима за инсталацију агрегата</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Посетити спортски објекте са разним инсталацијама</li> <li>Користити мултимедијалне садржаје</li> <li>Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача опреме</li> <li>Користити узорке материјала и производе</li> <li>Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне операције (дате у садржајима и исходима) на инсталацијама спортских објеката са</li> </ul>



	<p>сервисирању дизел-електричног агрегата и управљачких склопова резервног напајања</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изради инсталацију сигурносног осветљења и провери исправност сигурносне инсталације</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Пуштање у рад и одржавање агрегата и инсталација.</li> <li>• Сигурносно осветљење, противпанична расвета. – извори светлости, извори енергије и начини управљања</li> <li>• Провера исправности сигурносне инсталације</li> </ul>	<p>акцентирањем специфичности</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>12 часова</b></li> </ul>
<p>Оспособљавање ученика за извођење и одржавање Ех инсталација (обим радова за раднике без лиценце)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Препозна Ех средине, уређаје непосредно и зоне опасности према пројекту објекта</li> <li>• Одреди своју надлежност за рад и поступи према њој</li> <li>• Изводи радове изградње инсталација у просторима угроженим од експлозивних смеша из свог делокруга</li> </ul>	<p>ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ У ПРОСТОРИМА УГРОЖЕНИМ ОД ЕКСПЛОЗИВНИХ СМЕША</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Појам експлозивних смеша. Разврставање запаљивих смеша, гасова и пара.</li> <li>• Места угрожена од експлозивних смеша. Зоне опасности.</li> <li>• Експлозивна заштита електричних уређаја. Означавање експлозивно заштитних уређаја.</li> <li>• Прописи и овлаштења за рад на инсталацији и опреми</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Посетити објекте са просторима угроженим од експлозивних смеша</li> <li>• Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача опреме.</li> <li>• Користити узорке материјала и производе</li> <li>• Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне операције (дате у садржајима и исходима) са акцентирањем специфичности</li> <li>• Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>6 часова</b></li> </ul>

#### Облици наставе

Модул се реализује кроз следеће облике наставе:

- **практична настава (84 часа)**

#### Подела одељења на групе

- одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи) - у предузећима зависно од договора школе и предузећа /сервиса појединачно, у пару или групама

#### Место реализације наставе

- предузеће
- сервис

#### Оцењивање

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

- праћење остварености исхода
- праћење активности и практичног рада
- тестове практичних вештина
- праћење дневника рада

#### Препоруке за реализацију наставе

На почетку модула

- ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.
- урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послужи као показатељ за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе.
- Организовати наставу тако да ученик у потпуности буде упознат са организацијом рада предузећа/сервиса и да се придржава мера заштите на раду и мера заштите околине

- Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из Електротехнике, Техничког цртања, Електричних мерења и електронике, Електричних инсталација, Електричних машина, апарата и уређаја и Електроопреме у индустрији
- Практичне садржаје ускладити са извођењем теоријске наставе - одговарајући радови следе одмах након обраде теоријског градива, иду паралелно или непосредно пре/после радова у другом предмету
- Прве радне дане посветити упознавању ученика и њихових практичних вештина (услов за рад је познавање и придржавање реда и дисциплине).
- У почетку обратити пажњу на коришћење алата (ручног и машинског), на последице неуредног и невештог руковања алатом (повређивања, па чак и трагичних исхода).
- При коришћењу материјала и алата, уколико је потребно неколико пута поновити имена, често и више појмова за један предмет или радњу
- Наглашавати и увежбавати да алат мора бити прегледно сложен, чист и на свом месту. Све ово важи за прибор, материјал, инструменте, документацију и слично.
- Инсистирати на уредности радног места и његовом чишћењу по завршетку радова
- Активности дефинисати постављањем циља и реализацијом радних задатака
- Задатке, кад год је могуће, рашчланити на радне операције и манипулације.
- Указивати и демонстрирати да су елементи ефикасног рада правилно и ефикасно коришћење алата, прибора, материјала, инструмената, пројеката, дијаграма, шема и слично.
- При обради појединих наставних јединица користити мултимедијалне презентације, али се ослонити на стварне елементе и примере извођења или производа
- Где год је могуће, резултате мерења предвидети, потврдити и рачунским путем, обрадити и коментарисати
- Пре почетка рада - вежбања упознати ученике са средствима која ће бити коришћена и ставити нагласак на потребне мере безбедности (повређивање и оштећења опреме)
- За време рада ученик треба да води дневник рада са описом извршених радова и својим запажањима;
- Садржаје не реализовати строго у једном циклусу, него често испреплетено више пута у другим деловима и садржајима а све према конкретним задацима и инсталацијама
  
- **Све задатке, радове и садржаје поставити на основном нивоу, али извршити што више понављања увођењем варијација на исте**
  
- **Предложене активности организује и изводи стручно лице или наставник практичне наставе у предузећу / сервису и прилагођава их расположивој опреми и текућим пословима тако да пронађе најбољи начин реализације практичне наставе**
- **Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење**
- **Обилазак и контролу извођења активности врши наставник практичне наставе, а вредновање наставник у сарадњи са стручним лицем предузећа / сервиса**
  
- Реализатори могу изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа.

Назив модула:

**Системи заштите, кућни прикључак, мерне групе и разводни ормани**

Трајање модула:

**78 часова**

<p>Оспособљавање ученика за</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ извођење радова на инсталацији и уграђивање потребне опреме заштите од додирног напона</li><li>▪ вршење мерење у оквиру периодичног проверавања система заштите од додирног напона</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Разликује системе заштите и њихове посебности и спроводи прорачун потребног отпора уземљења</li><li>▪ Изводи радове на инсталацији и уграђује потребне елементе и уређаје за потребе заштите од додирног напона (мостови, склопке, изједначавање потенцијала, трансформатори ...)</li><li>▪ Површно познаје прописе за проверу исправности електричних инсталација.</li><li>▪ Уз надзор учествује у тиму за мерење отпора уземљења и отпора петље квара и друга мерења у оквиру периодичног проверавања система заштите од додирног напона</li></ul>	<p>СИСТЕМИ И МЕРЕ ЗАШТИТЕ ОД ВИСОКОГ ДОДИРНОГ НАПОНА</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Дејство струје на човека, импеданса човека</li><li>• За све врсте заштита – основни појмови, означавање, потребни елементи за остваривање, провера ефикасности, прописи и атести.</li><li>• Заштита од директног напона. Заштита од индиректног напона.</li><li>• Истовремена заштита од директног и индиректног додира</li><li>• Заштита од директног додира</li><li>• Заштита од индиректног додира</li><li>• Заштита од индиректног додира делова под напоном аутоматским искључивањем напајања у разним системима уземљења: ТН системи, ТТ системи, ИТ системи</li><li>• Заштита аутоматским искључивањем напајања разним уређајима који делују на диференцијалну струју (заштитна струјна склопка FI). Примена , повезивање FID-склопке.</li><li>• Примена заштитне напонске склопке</li><li>• Заштита изједначавањем галванског потенцијала, главно и додатно – допунско изједначавање потенцијала, ефикасност ИП.</li><li>• Заштита употребом уређаја класе II или одговарајућом изолацијом., заштита постављањем у изоловане просторије. Заштита електричним одвајањем.</li><li>• Заштита употребом сигурносног малог радног напона (SELV). - Заштита електричним одвајањем.</li><li>• Прописи за проверу исправности електричних инсталација.</li><li>• Значај и важност мерења отпора уземљења и отпора петље квара.</li><li>• Периодично проверавање система заштите од високог додирног напона.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Користити стандарде, прописе и каталоге</li><li>• Користити узорке материјала и производе</li><li>• У објекту приказати системе заштите</li><li>• Демонстрирати радне операције примене и повезивања појединих елемената опреме система</li><li>• Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне операције (дате у садржајима и исходима) са акцентирањем специфичности</li><li>• Нагласити разлике у извођењу инсталације у зависности од система заштите и значај примене и исправности система</li> <li>• Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>12 часова</b></li></ul>
--	--	--	--

<p>Оспособљавање ученика за</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• извођење радова који обезбеђују услове за кућни прикључак (надземни и подржавање дземни) и њихово одржавање</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Познаје и класификује врсте кућних прикључака и већину елемената и опреме за њихову изградњу</li> <li>• артикулише и спроводи захтеве надлежне дистрибуције у вези изградње КП</li> <li>• изводи електромонтажерске радове на изградњи услова за КП и њиховом одржавању (замена осигурача прикључака на дистрибутивну мрежу и сл.)</li> <li>• Користи заштитна средства за рад на КП</li> </ul>	<p>ОБЕЗБЕЂИВАЊЕ УСЛОВА ЗА КУЋНИ ПРИКЉУЧАК</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Намена, врсте, прописи, избор и потребан прибор за монофазни и трофазни КП, испитивање и прикључивање..</li> </ul> <p>НАДЗЕМНИ КУЋНИ ПРИКЉУЧАК</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Израда кућног прикључка П-проводницима; монтажа изолатора, конзола, носача, механичке и струјне везе.</li> <li>• Израда КП самоносивим каблом (ППОО/О).</li> <li>• Израда КП самоносивим кабловским снопом (СКС).</li> <li>• Заштитна средства и лична заштитна опрема.</li> </ul> <p>ПОДЗЕМНИ (КАБЛОВСКИ) КУЋНИ ПРИКЉУЧАК</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Врсте, прописи, потребан прибор.</li> <li>• Израда подземног кућног прикључка са ваздушног вода са израдом кабловске главе за 1KV.</li> <li>• Израда подземног КП са монтажом завршног КПК.</li> <li>• Израда подземног КП систем улаз-излаз - КПК и КРО</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Посетити објекте са разним варијантама кућног прикључка</li> <li>• Користити мултимедијалне презентације</li> <li>• Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача опреме</li> <li>• Користити узорке материјала и производе</li> <li>• Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне операције (дате у садржајима и исходима) са акцентирањем специфичности</li> </ul> <p>• Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>30 часова</b></p>
<p>Оспособљавање ученика за</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• монтажу и повезивање разводних ормана са бројилима</li> <li>• отклањање кварова у разводним орманима</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Одреди врсту и обим послова за своју надлежност - именује надлежно лице – установу за рад на орману</li> <li>• Изводи радове обележавања, монтаже и повезивања опреме у разводним орманима са директним мерењем, а уз надзор и са полуиндиректним мерењем – повезивање на инсталацију</li> <li>• Учествује у већини радова испитивања и контролног пуштања ормана под напон</li> <li>• отклања мање кварове у разводним орманима са бројилима</li> </ul>	<p>РАДОВИ НА ОРМАНИМА СА МЕРНИМ ГРУПАМА</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Прописи и правилници за обрачунско мерно место.</li> <li>• Ормари према захтевима надлежне дистрибуције за једно или више мерних места - директно мерење.</li> <li>• Шеме, монтажни цртежи. Монтажа – уградња бројила (једнотарифно и двотарифно) и других елемената у главни разводни орман.</li> <li>• Монтажа елемената и повезивање комплет мерних група (бројило једнофазно и трофазно једнотарифно и двотарифно и други елементи – за директно и полуиндиректно мерење)</li> <li>• Контролно пуштање под напон РО са бројилима – мерних група.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Користити стандарде и прописе надлежних услова за ову област</li> <li>• Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача</li> <li>• Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне операције (дате у садржајима и исходима) са акцентирањем специфичности</li> <li>• Посебно нагласити – пажња и значај добрих контаката и обележавања</li> <li>• Демонстрирати и увек водити испитивања и контролно пуштања под напон ормана – инсталације</li> <li>• Користити узорке материјала и производе</li> </ul> <p>• Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>24 часа</b></p>
<p>Оспособљавање ученика за</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Рад на разним типовима ормана, припреми инсталације за</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Монтира опрему у разне типове разводних ормана и повезује према шеми без елемената аутоматског управљања)</li> </ul>	<p>РАЗВОДНИ ОРМАНИ, ПОВЕЗИВАЊЕ СА ИНСТАЛАЦИЈОМ И ПУШТАЊЕ У РАД</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разводни ормани (главни и помоћни за уградњу на зид, у зид и слободно стојећи) са опремом за</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Користити пројекте, стручну литературу, стандарде и прописе за ову област</li> <li>• Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне</li> </ul>

повезивање и повезивање инсталације са орманом	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Повезује уређаје и потрошаче на инсталацију</li> <li>• Учествоје у провери свих струјних кола и других делова инсталација</li> <li>• Монтира разводни орман и повезује на инсталацију</li> <li>• Учествоје у већини радова испитивања и контролног пуштања под напон ормана - инсталације</li> </ul>	<p>уградњу. Израда и постављање разводних ормана - технички прописи</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Монтажа елемената и повезивање у разводним орманима</li> <li>• Постављање и повезивање група за заједничку потрошњу у разводним орманима зграда</li> <li>• Контролно пуштање разводних ормана под напон.</li> <li>• Повезивање уређаја и потрошача на електричне инсталације</li> <li>• Провера свих струјних кола и других делова инсталација</li> <li>• Монтажа разводног ормана и повезивање на инсталацију</li> <li>• Функционална проверка инсталације и пуштање у рад.</li> </ul>	<p>операције (дате у садржајима и исходима) са акцентирањем специфичности</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Посебно нагласити – пажња и значај добрих контаката и обележавања</li> <li>• Демонстрирати и увек водити испитивања и контролно пуштања под напон ормана – инсталације</li> <li>• Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>12 часова</b></li> </ul>
<p><b>Облици наставе</b> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>практична настава (78 часа)</b></li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи) - у предузећима зависно од договора школе и предузећа /сервиса појединачно, у пару или групама</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• предузеће</li> <li>• сервис</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• праћење активности и практичног рада</li> <li>• тестове практичних вештина</li> <li>• праћење дневника рада</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b> На почетку модула</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</li> <li>• урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послужи као показатељ за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе.</li> <li>• Организовати наставу тако да ученик у потпуности буде упознат са организацијом рада предузећа/сервиса и да се придржава мера заштите на раду и мера заштите околине</li> <li>• Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из Електротехнике, Техничког цртања, Електричних мерења и електронике, Електричних инсталација, Електричних машина, апарата и уређаја и Електроопреме у индустрији</li> <li>▪ Практичне садржаје ускладити са извођењем теоријске наставе - одговарајући радови следе одмах након обраде теоријског градива, иду паралелно или непосредно</li> </ul>			

пре/после радова у другом предмету

- Прве радне дане посветити упознавању ученика и њихових практичних вештина (услов за рад је познавање и придржавање реда и дисциплине).
- У почетку обратити пажњу на коришћење алата (ручног и машинског), на последице неуредног и невештог руковања алатом (повређивања, па чак и трагичних исхода).
- При коришћењу материјала и алата, уколико је потребно неколико пута поновити имена, често и више појмова за један предмет или радњу
- Наглашавати и увежбавати да алат мора бити прегледно сложен, чист и на свом месту. Све ово важи за прибор, материјал, инструменте, документацију и слично.
- Инсистирати на уредности радног места и његовом чишћењу по завршетку радова
- Активности дефинисати постављањем циља и реализацијом радних задатака
- Задатке, кад год је могуће, рашчланити на радне операције и манипулације.
- Указивати и демонстрирати да су елементи ефикасног рада правилно и ефикасно коришћење алата, прибора, материјала, инструмената, пројеката, дијаграма, шема и слично.
- При обради појединих наставних јединица користити мултимедијалне презентације, али се ослонити на стварне елементе и примере извођења или производа
- Где год је могуће, резултате мерења предвидети, потврдити и рачунским путем, обработити и коментарисати
- Пре почетка рада - вежбања упознати ученике са средствима која ће бити коришћена и ставити нагласак на потребне мере безбедности (повређивање и оштећења опреме)
- За време рада ученик треба да води дневник рада са описом извршених радова и својим запажањима;
- Садржаје не реализовати строго у једном циклусу, него често испреплетено више пута у другим деловима и садржајима а све према конкретним задацима и инсталацијама
  
- **Све задатке, радове и садржаје поставити на основном нивоу, али извршити што више понављања увођењем варијација на исте**
  
- **Предложене активности организује и изводи стручно лице или наставник практичне наставе у предузећу / сервису и прилагођава их расположивој опреми и текућим пословима тако да пронађе најбољи начин реализације практичне наставе**
- **Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење**
- **Обилазак и контролу извођења активности врши наставник практичне наставе, а вредновање наставник у сарадњи са стручним лицем предузећа / сервиса**
  
- Реализатори могу изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа.

Назив модула:

**Прописи, мерење, испитивање исправности и отклањање кварова на електричним инсталацијама**

Трајање модула:

**30 часова**

<ul style="list-style-type: none"><li>Оспособљавање ученика за коришћење стандарда, прописа и норматива за извођење инсталација</li><li>Развијање свести ученика о значају примене одредби прописа и стандарда</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Оквирно одреди акте и пронађе изворе и значајне одредбе техничких норматива за електричне инсталације</li><li>спроводи мере и одредбе из правилника за одговарајућу област и радове из своје надлежности</li><li>артикулише значај примене стандарда и прописа</li></ul>	<p>ПРАВИЛНИЦИ, СТАНДАРДИ И ПРОПИСИ ЗА ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Појам стандарда (JUS, DIN, IEC...). Појам прописа у електротехници</li><li>Упознавање са садржајем и битним тачкама аката које обрађују:<ul style="list-style-type: none"><li>Опште мере заштите на раду од опасног дејства електричне струје у објектима намењеним за рад, радним просторијама и на градилиштима</li><li>Техничке нормативе за електричне инсталације ниског напона</li><li>Техничке нормативе за заштиту објеката од атмосферског пражњења</li><li>Техничке прописе за ел. инсталације у зградама (општи део).</li><li>Техничке прописе за купатила и сличне просторије</li><li>Техничке прописе за електроенергетске инсталације у индустрији</li><li>Техничке прописе за ел. инсталације у специјалним просторијама.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Користити важеће стандарде, техничке прописе, препоруке, упутства и законе</li><li>Кроз неколико значајних примера акцентирати ризике – последице непоштовања законске регулативе</li><li>Активности поставити као опште, али вежбање изводити уз конкретан задатак – рад</li><li>При реализацији других садржаја учестало се враћати на ове садржаје и њихову примену</li><li>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>6 часова</b></li></ul>
<p>Оспособљавање ученика за мерења, испитивања исправности и отклањање кварова на инсталацијама</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>Врши контролу разних параметара инсталације (врста, пресек и квалитет каблова, траса полагања, локације завршетака и опреме, функционалност елемената, уређаја и инсталације, присутност L, N, PE и спојеви, доследност пројекту, ознаке елемената, поштивање прописа...)</li><li>Врши мерења и контроле без издавања атеста једноставним методама (савремени инструменти ) разних величина у области инсталација и осветљења (осветљеност, отпор петље квара, отпор уземљења, непрекидност, отпор изолације)</li><li>Процени на основу резултата</li></ul>	<p>МЕРЕЊЕ, ИСПИТИВАЊЕ ИСПРАВНОСТИ И ОТКЛАЊАЊЕ КВАРОВА НА ЕЛЕКТРИЧНИМ ИНСТАЛАЦИЈАМА</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Улога и значај мерења и испитивања у електричним инсталацијама</li><li>Контрола и мерење отпора заштитног и громобранског уземљења, отпора петље, отпора изолације.</li><li>Мерење непрекидности заштитног проводника у електричним инсталацијама.</li><li>Испитивање – провера функције заштитних уређаја</li><li>Фотометријска мерења. - Мерење осветљености за различите светлосне изворе</li><li>Испитивање непознатог уређаја - једноставнија испитивања и проналажење грешака</li><li>Мерни инструменти</li><li>Примена других индикатора и испитивача - руковање детектором за откривање енергетских</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Користити важеће стандарде, техничке прописе, препоруке, упутства и законе</li><li>Кроз што више примера резултата мерења и испитивања која не задовољавају указати на ризике – последице</li><li>акцентирати ризике – последице непоштовања законске регулативе</li><li>демонстрирати радне операције дате у циљевима, исходима и садржајима</li><li>При реализацији других садржаја учестало се враћати на ове садржаје и њихову примену</li><li>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>24 часа</b></li></ul>

	<p>мерења – испитивања исправност елемента или дела инсталације – уређаја</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Врши упознавање непознатог уређаја мерном техником</li> <li>• Уочи – открије и отклони карактеристичне кварове на инсталацијама (основни до средњи ниво) и учествује у откривању кварова на сложеним инсталацијама - (провери исправност напона напајања и исправност рада појединих компоненти, измери електричне величине у инсталацији, технички исправно отклони уочену неисправност заменом елемента или поправком, провери исправност рада након интервенције)</li> </ul>	<p>проводника под напоном</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Очитивање стања на ел. бројилу и провера обрачунавања ел. енергије.</li> <li>• Селективна провера свих струјних кола и других делова инсталација</li> <li>• Откривање и отклањање кварова на свим врстама електричних инсталација.</li> <li>• Карактеристичне неисправности и методе откривања кварова у електричној инсталацији</li> </ul>	
--	--	--	--

#### **Облици наставе**

Модул се реализује кроз следеће облике наставе:

- **практична настава (30 часова)**

#### **Подела одељења на групе**

- одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи) - у предузећима зависно од договора школе и предузећа /сервиса појединачно, у пару или групама

#### **Место реализације наставе**

- предузеће
- сервис

#### **Оцењивање**

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

- праћење остварености исхода
- праћење активности и практичног рада
- тестове практичних вештина
- праћење дневника рада

#### **Препоруке за реализацију наставе**

На почетку модула

- ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.
- урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послужи као показатељ за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе.



- Организовати наставу тако да ученик у потпуности буде упознат са организацијом рада предузећа/сервиса и да се придржава мера заштите на раду и мера заштите околине
- Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из Електротехнике, Техничког цртања, Електричних мерења и електронике, Електричних инсталација, Електричних машина, апарата и уређаја и Електроопреме у индустрији
- Практичне садржаје ускладити са извођењем теоријске наставе - одговарајући радови следе одмах након обраде теоријског градива, иду паралелно или непосредно пре/после радова у другом предмету
- Прве радне дане посветити упознавању ученика и њихових практичних вештина (услов за рад је познавање и придржавање реда и дисциплине).
- У почетку обратити пажњу на коришћење алата (ручног и машинског), на последице неуредног и невештог руковања алатом (повређивања, па чак и трагичних исхода).
- При коришћењу материјала и алата, уколико је потребно неколико пута поновити имена, често и више појмова за један предмет или радњу
- Наглашавати и увежбавати да алат мора бити прегледно сложен, чист и на свом месту. Све ово важи за прибор, материјал, инструменте, документацију и слично.
- Инсистирати на уредности радног места и његовом чишћењу по завршетку радова
- Активности дефинисати постављањем циља и реализацијом радних задатака
- Задатке, кад год је могуће, рашчланити на радне операције и манипулације.
- Указивати и демонстрирати да су елементи ефикасног рада правилно и ефикасно коришћење алата, прибора, материјала, инструмената, пројеката, дијаграма, шема и слично.
- При обради појединих наставних јединица користити мултимедијалне презентације, али се ослонити на стварне елементе и примере извођења или производа
- Где год је могуће, резултате мерења предвидети, потврдити и рачунским путем, обрадити и коментарисати
- Пре почетка рада - вежбања упознати ученике са средствима која ће бити коришћена и ставити нагласак на потребне мере безбедности (повређивање и оштећења опреме)
- За време рада ученик треба да води дневник рада са описом извршених радова и својим запажањима;
- Садржаје не реализовати строго у једном циклусу, него често испреплетено више пута у другим деловима и садржајима а све према конкретним задацима и инсталацијама
  
- **Све задатке, радове и садржаје поставити на основном нивоу, али извршити што више понављања увођењем варијација на исте**
  
- **Предложене активности организује и изводи стручно лице или наставник практичне наставе у предузећу / сервису и прилагођава их расположивој опреми и текућим пословима тако да пронађе најбољи начин реализације практичне наставе**
- **Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење**
- **Обилазак и контролу извођења активности врши наставник практичне наставе, а вредновање наставник у сарадњи са стручним лицем предузећа / сервиса**
  
- Реализатори могу изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа.

Назив модула:

**Телекомуникационе инсталације и сигнални системи**

Трајање модула:

**90 часова**

<p>Оспособљавање ученика за обраду, разбрајање, повезивање, лемљење инсталационих каблова и проводника и монтажу инсталационе опреме.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• припреми алат и материјал за обраду и повезивање инсталационих каблова на реглете и конекторе;</li><li>• обради инсталационе каблове, разброји и повеже на реглете и конекторе, упуцавањем и конектовањем (до 30 пар.);</li><li>• монтира инсталациону опрему и електрично осигурање опреме и уређаја;</li><li>• изрази телефонску инсталацију тако да избегне сметње на телефонским инсталацијама (колико је могуће);</li><li>• испита телефонску инсталацију и отклони сметње и кварове;</li><li>• завршава каблове и уз надзор изврши ранжирање у мањим орманима концентрације;</li><li>• изрази и повеже заштитно уземљење на опрему.</li><li>• Повеже секретарску апаратуру – малу кућне телефонску централу</li></ul>	<p>ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ (ТФ) И ОПРЕМА</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Телекомуникациони каблови и проводници, врсте и конструкциони елементи (означавање, улога арматуре, екрана, носећег елемента у кабловима, спољни утицаји на ТК каблове)</li><li>• Коаксијални каблови, УТР каблови – врсте и конструкциони елементи;</li><li>• Електричне и преносне карактеристике инсталационих каблова и проводника;</li><li>• Опрема и уређаји за телефонске инсталације – разводни, уводни и изводни ормани, осигурачи, уземљивачи, реглете KRONE и остало;</li><li>• Вишепински и BNC конектори за коаксијалне каблове;</li><li>• Специјална кљешта за обраду каблова и конектовање;</li><li>• Алат за упуцавање проводника у реглете;</li><li>• Микро-телефонска комбинација (МТК), тестер за конектоване каблове, испитивач проводности;</li><li>• Стандарди и прописи за израду телефонских инсталација, телекомуникационе опреме и за осигурање телефонских уређаја и опреме.</li><li>• Символи, шеме</li><li>• Повезивање инсталација и прикључивање опреме</li><li>• Проналажење кварова на инсталацијама и уређајима система.</li><li>• Израда телефонских инсталација: одабирање проводника, расплитање и рад са проводницима, начин постављања инсталација,</li><li>• Кућни телефон. Телефонске инсталације у стамбеним и радним просторијама</li><li>• Зидарски радови за телефонске инсталације - мерења и обележавање, копање и бушење зидова, монтажа инсталационих цеви и кутија</li><li>• Провлачење каблова</li><li>• Монтажа прикључница и изводно-разводних ПТТ ормана као и остали радови</li><li>• Повезивање секретарске апаратуре - мале кућне</li></ul>	<p><b>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Користити стандарде и прописе надлежних установа за ову област</li><li>• Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача</li><li>• Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне операције (дате у садржајима и исходима) са акцентирањем специфичности</li><li>• Користити узорке материјала и производе</li></ul> <p>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>12 часова</b></p>
---	---	---	---

		<p>телефонске централе</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Прикључак на јавну ПТТ мрежу</li> <li>• Постављање (самоносиви, подземни) и провлачење каблова.</li> </ul>	
<p>Оспособљавање ученика за</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• инсталирање и одржавање интерфонских система</li> <li>• демонстрацију функција система - обуку корисника</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разликује функције и класификује врсте интерфонских система према начину рада</li> <li>• изради инсталацију за интерфонски систем и испита исправност изведене инсталације;</li> <li>• инсталира интерфонске МТ комбинацију, позивне табле, централне јединице, ел. прихватник и напајање за интерфонску браву;</li> <li>• повеже периферне јединице са позивном таблом и централном јединицом;</li> <li>• повеже основно и резервно напајање</li> <li>• пушта систем у рад и демонстрира функције система;</li> <li>• примени препоруке за инсталацију опреме и заштиту опреме од квара проузрокованог неправилним руковањем.</li> </ul>	<p>ИНТЕРФОНСКИ СИСТЕМИ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Израда инсталација електричног звона са нумератором</li> <li>• Израда инсталације електричног звона и интерфона – компарација</li> <li>• Уређаји контроле приступа</li> <li>• Проводници (коаксијални и жични каблови), опрема и уређаји интерфонских система (напојна јединица, електрична брава, говорни уређаји, позивна јединица са микротелефонском комбинацијом, камера, резервно напајање)</li> <li>• Видео интерфони са и без екрана, фреквентни претварачи</li> <li>• Аудио, видео и IP интерфонски системи;</li> <li>• Пуштање у рад и програмирање.</li> <li>• Стандарди и прописи за инсталирање и монтажу интерфонских система.</li> <li>• Пројекат, техничка документација, упутство за инсталирање и пуштање у рад интерфонских система;</li> <li>• Конектори - вишеспински и BNC (конектори за коаксијалне каблове);</li> <li>• Израда интерфонске инсталације – и алат за израду инсталација;</li> <li>• Интерфонска инсталација - повезивање интерфона са једним или више говорних апарата – разни типови</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Користити стандарде и прописе надлежних установа за ову област</li> <li>• Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача</li> <li>• Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне операције (дате у циљевима, садржајима и исходима) са акцентирањем специфичности</li> <li>• Користити узорке материјала и производе</li> </ul> <p>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>18 часова</b></p>
<p>Оспособљавање ученика за</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• израду мањих антенских система</li> <li>• инсталирање и одржавање инсталација у кабловско дистрибутивним системима (коаксијална архитектура)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• изврши монтажу једноставне ТВ антене – земаљски сигнал</li> <li>• под надзором изврши монтажу малог система за сателитски пријем и учествује у пуштању у рад</li> <li>• идентификује елементе антенских и инсталација КДС-а система (ЗАС) и кабловско дистрибутивних система (КДС);</li> <li>• изради инсталацију ЗАС-а – КДС-а;</li> <li>• испита исправност изведене</li> </ul>	<p>АНТЕНСКЕ И ИНСТАЛАЦИЈЕ КАБЛОВСКО ДИСТРИБУТИВНИХ СИСТЕМА (КДС-а)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Антенски систем инсталације (пасивни антенски систем и активни антенски систем).</li> <li>• Проводници и елементи кућне инсталације ЗАС-а – КДС-а (каблови, конектори и адаптери – F, RF, BNC, прикључнице, одцепнице – TAP, разделник – splitter, сабирнице – coupler, филтри, скретнице, ослабљивачи, RF појачавачи);</li> <li>• Пројекат кабловско дистрибутивних система (КДС);</li> <li>• Стандарди и прописи за израду КДС мреже;</li> <li>• Алат и материјал за монтажу, инсталирање и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Користити стандарде и прописе надлежних установа за ову област</li> <li>• Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача</li> <li>• Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне операције (дате у циљевима, садржајима и исходима) са акцентирањем специфичности</li> <li>• Користити узорке материјала и производе</li> </ul> <p>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>6 часова</b></p>

	<p>инсталације</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>повеже ТВ пријемник, опрему КДС-а</li> <li>Учествује у утврђивању квалитета сигнала и мерењу нивоа сигнала на прикључницима</li> <li>примени препоруке за инсталацију опреме и заштиту опреме од квара проузрокованог неправилним руковањем.</li> </ul>	<p>испитивање КДС система;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Подсистеми КДС-а;</li> <li>Хибридно-оптичко-коаксијална архитектура КДС-а (HFC);</li> <li>Инсталација и монтажа једноставне ТВ и радио антене – земаљски сигнал</li> <li>Сателитске антене, мотори, позиционери, рисивери</li> <li>Начини монтаже, појачавачки уређаји, кабловски развод, инсталација прикључница и развод, напајање централног система</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика за израду инсталације мрежних уређаја, приступ Интернету и рачунарској мрежи са удаљених локација (без конфигурисања уређаја)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Лоцира битне елементе из топологије и архитектуре потребне за израду мрежних инсталација</li> <li>примењује одговарајуће инсталационе каблове и правила каблирања;</li> <li>терминира каблове и монтира одговарајуће елементе (припрема крај кабла и монтира елементе за конекцију)</li> <li>испита исправност постављење инсталације</li> </ul>	<p>РАД НА МРЕЖНИМ ИНСТАЛАЦИЈАМА ЗА ПОВЕЗИВАЊЕ РАЧУНАРА</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Основни појмови (поставке мрежа, подела рачунарских мрежа, топологија (звезда, прстен, магистрала ...), архитектура (равноправни рачунари и клијент-сервер мреже; вертикално и хоризонтално каблирање, чворишта, радно место)</li> <li>Проводници (типови, карактеристике и означавање инсталационих каблова) и мрежни уређаји (енг. MODEM, Network Interface Card - NIC, Hub, Switch, Bridge, Gateway, Router);</li> <li>Израда инсталације, полагање проводника према захтевима објекта, инсталациони путеви и правила полагања каблова</li> <li>Израда завршница, утикача и утичница за прикључивање на мрежне уређаје</li> <li>Преспојни каблови и њихова примена.</li> <li>Конектори (RJ-45 (8p8c), RJ-11/14 (6p2c/6p4c), IDC и S 110, компактне и модуларне прикључнице/утичнице</li> <li>Уземљење елемената мреже;</li> <li>Аспекти противпожарне заштите;</li> <li>Израда преспојних и терминалних каблова.</li> <li>Испитивање израђене инсталације</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Користити стандарде и прописе надлежних установа за ову област</li> <li>Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача</li> <li>Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне операције (дате у циљевима, садржајима и исходима) са акцентирањем специфичности</li> <li>Користити узорке материјала и производе</li> </ul> <p>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>6 часова</b></p>
<p>Оспособљавање ученика за инсталирање и одржавање система видео надзора</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Идентификује елементе система видео надзора</li> <li>изради инсталацију система видео надзора према пројекту или документацији за монтажу, инсталирање и пуштање у рад и испита исправност израђене</li> </ul>	<p>СИСТЕМИ ВИДЕО НАДЗОРА</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Основни појмови, врсте</li> <li>Стандарди и прописи за монтажу и инсталирање система видео надзора;</li> <li>Проспектни материјал о компонентама система за видео надзор;</li> <li>Проводници, материјал и опрема за израду инсталације система за видео надзор</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Користити стандарде и прописе надлежних установа за ову област</li> <li>Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача</li> <li>Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне операције (дате у циљевима, садржајима и исходима) са акцентирањем специфичности</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>инсталације;</li> <li>монтира и инсталира различите врсте камера;</li> <li>повеже главно и резервно напајање система;</li> <li>монтира и инсталира монитор;</li> <li>инсталира вишеканални дигитални снимач (DVR);</li> <li>повеже компоненте у систем;</li> <li>изврши конфигурацију, испитивање и програмирање једноставног система и учествује у радовима на сложеном систему</li> <li>повеже систем са РС рачунаром корисника и омогући пренос сигнала на даљину;</li> <li>пушта систем у рад и демонстрира функције система;</li> <li>примени препоруке за инсталацију опреме и заштиту опреме од квара проузрокованог неправилним руковањем.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Типови камера, објективи за камере;</li> <li>Напајање система;</li> <li>Уређаји за снимање и процесирање сигнала, компресија видео сигнала;</li> <li>Детекција кретања, алармни улази;</li> <li>Софтвер за преглед снимака на рачунару;</li> <li>Монитори за видео надзор;</li> <li>Каблови и конектори;</li> <li>Пројекат система видео надзора објекта;</li> <li>Израда инсталације видео надзора – систем са једном и више камера, без и са записом, са и без алармног улаза - избор прибора и опреме, зоне опасности, начин извођења – монтаже</li> <li>Повезивање, пуштање у рад и програмирање дојаве, извршења</li> <li>Пратећа техничка документација за монтажу, инсталирање и пуштање у рад система за видео надзор, (енг. Installation Manual);</li> <li>Алат и инструменти за испитивање инсталације и уређаја (тестери).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Користити узорке материјала и производе</li> </ul> <p>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>24 часова</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика за инсталирање и одржавање противпровалних алармних система</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Идентификује елементе противпровалног алармног система.</li> <li>изради инсталацију противпровалног алармног система према пројекту и испита исправност изведене инсталације;</li> <li>отклони грешке и кварове на инсталацији;</li> <li>монтира детекторе и паник тастере, звучне и оптичке сигналне уређаје у објекту према пројекту</li> <li>инсталира алармну централу противпровалног алармног система;</li> <li>повеже главно и резервно напајање система;</li> <li>за једноставне системе програмира против провалну</li> </ul>	<p><b>ПРОТИВПРОВАЛНИ АЛАРМНИ СИСТЕМИ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Основни појмови, врсте</li> <li>Проспектни материјал о компонентама противпровалних система;</li> <li>Стандарди и прописи за монтажу и инсталирање противпровалног алармног система.</li> <li>Пројекат и техничка документација са упутством за монтажу, испитивање, програмирање противпровалног алармног система;</li> <li>Проводници, материјал и опрема за израду инсталације противпровалног алармног система;</li> <li>PIR (инфра црвени) детектори;</li> <li>MW (микроталасни) детектори;</li> <li>Магнетни контакти (REED) за врата и прозоре;</li> <li>Детектор лома стакла (GBD);</li> <li>Детектори вибрација (Vibro/Shock) за заштиту каса и сефова;</li> <li>Паник тастери – тастатура</li> <li>Звучни и светлосни сигнализациони уређаји;</li> <li>Алармна централа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Користити стандарде и прописе надлежних установа за ову област</li> <li>Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача</li> <li>Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне операције (дате у циљевима, садржајима и исходима) са акцентирањем специфичности</li> <li>Користити узорке материјала и производе</li> </ul> <p>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>12 часова</b></p>

	<p>алармну централу, изврши завршно тестирање и испитивање пре пуштања у рад, отклони неисправности, пушта систем у рад и демонстрира функције система, а за сложене системе учествује у овим радовима;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>примени препоруке за инсталацију опреме и заштиту опреме од квара проузрокованог неправилним руковањем.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Трансформатори и акумулаторске батерије за напајање алармне централе и детектора;</li> <li>Упутство за програмирање противпровалне алармне централе;</li> <li>Израда инсталације и система против провале - избор прибора и опреме, зоне опасности, начин извођења – монтаже</li> <li>Повезивање, пуштање у рад и програмирање дојаве, извршења</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика за инсталирање и одржавање система за детекцију и дојаву пожара</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Идентификује елементе противпожарног система</li> <li>изради инсталацију система за детекцију пожара према пројекту и испита исправност изведене инсталације;</li> <li>отклони грешке и кварове на инсталацији;</li> <li>монтира детекторе, јављаче и сигналне уређаје према пројекту;</li> <li>инсталира противпожарну централу;</li> <li>повеже главно и резервно напајање система;</li> <li>програмира централу према алармном плану и елаборату о противпожарној заштити;</li> <li>изврши тестирање и отклони неисправности у раду система;</li> <li>пушта систем у рад;</li> <li>демонстрира поступак руковања централом;</li> <li>за једноставне системе програмира против пожарну централу (алармни план и елаборат ППЗ), изврши завршно тестирање и испитивање отклони неисправности, пушта систем у рад и демонстрира функције система, а за сложене системе учествује у овим радовима;</li> <li>примени препоруке за</li> </ul>	<p>СИСТЕМИ ЗА ОТКРИВАЊЕ И ДОЈАВУ ПОЖАРА</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Основни појмови</li> <li>Проспектни материјали о врстама детектора са описом и принципима рада;</li> <li>Типови система за детекцију пожара (конвенционални, адресибилни и аналогно-адресибилни);</li> <li>Стандарди и прописи за монтажу и инсталирање опреме и уређаја стационарних система за детекцију пожара;</li> <li>Проводници, материјал и опрема за израду инсталације система за детекцију пожара</li> <li>Термички детектори (термодиференционални и термомаксимални);</li> <li>Оптички детектори дима;</li> <li>Линеарни (линијски) детектори;</li> <li>Детектори пламена;</li> <li>Детектори гаса;</li> <li>Ручни јављачи пожара;</li> <li>Звучни сигнални уређаји;</li> <li>Светлосни сигнални уређаји;</li> <li>Паралелни индикатори;</li> <li>Противпожарна централа;</li> <li>Извршни (командни) модули;</li> <li>Напајање система;</li> <li>Програм и упутство за програмирање алармне централе;</li> <li>Пратеће упутство за употребу система за детекцију пожара (енгл. User Manual);</li> <li>Алармни план;</li> <li>Елаборат о противпожарној заштити</li> <li>Пратећа техничка документација за монтажу,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Користити стандарде и прописе надлежних установа за ову област</li> <li>Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача</li> <li>Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне операције (дате у циљевима, садржајима и исходима) са акцентирањем специфичности</li> <li>Користити узорке материјала и производе</li> </ul> <p>Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>12 часова</b></p>

	инсталацију опреме и заштиту опреме од квара проузрокованог неправилним руковањем.	инсталирање и пуштање у рад система за детекцију пожара - алармне централе, јављача пожара, елемената за сигнализацију, ... (енг. Installation Manual); <ul style="list-style-type: none"> <li>• Израда инсталације и система за откривање и дојаву пожара - избор прибора и опреме, зоне опасности, начин извођења – монтаже</li> </ul>	
--	--	---	--

#### **Облици наставе**

Модул се реализује кроз следеће облике наставе:

- **практична настава (90 часа)**

#### **Подела одељења на групе**

- **одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи)** - у предузећима зависно од договора школе и предузећа /сервиса појединачно, у пару или групама

#### **Место реализације наставе**

- **предузеће**
- **сервис**

#### **Оцењивање**

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

- праћење остварености исхода
- праћење активности и практичног рада
- тестове практичних вештина
- праћење дневника рада

#### **Препоруке за реализацију наставе**

На почетку модула

- ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.
- урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послужи као показатељ за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе.
- Организовати наставу тако да ученик у потпуности буде упознат са организацијом рада предузећа/сервиса и да се придржава мера заштите на раду и мера заштите околине
- Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из Електротехнике, Техничког цртања, Електричних мерења и електронике, Електричних инсталација, Електричних машина, апарата и уређаја и Електроопреме у индустрији
- Практичне садржаје ускладити са извођењем теоријске наставе - одговарајући радови следе одмах након обраде теоријског градива, иду паралелно или непосредно пре/после радова у другом предмету
- Прве радне дане посветити упознавању ученика и њихових практичних вештина (услов за рад је познавање и придржавање реда и дисциплине).
- У почетку обратити пажњу на коришћење алата (ручног и машинског), на последице неуредног и невештог руковања алатом (повређивања, па чак и трагичних исхода).
- При коришћењу материјала и алата, уколико је потребно неколико пута поновити имена, често и више појмова за један предмет или радњу
- Наглашавати и увежбавати да алат мора бити прегледно сложен, чист и на свом месту. Све ово важи за прибор, материјал, инструменте, документацију и слично.
- Инсистирати на уредности радног места и његовом чишћењу по завршетку радова
- Активности дефинисати постављањем циља и реализацијом радних задатака
- Задатке, кад год је могуће, рашчланити на радне операције и манипулације.
- Указивати и демонстрирати да су елементи ефикасног рада правилно и ефикасно коришћење алата, прибора, материјала, инструмената, пројеката, дијаграма, шема и слично.

- При обради појединих наставних јединица користити мултимедијалне презентације, али се ослонити на стварне елементе и примере извођења или производа
- Где год је могуће, резултате мерења предвидети, потврдити и рачунским путем, обработити и коментарисати
- Пре почетка рада - вежбања упознати ученике са средствима која ће бити коришћена и ставити нагласак на потребне мере безбедности (повређивање и оштећења опреме)
- За време рада ученик треба да води дневник рада са описом извршених радова и својим запажањима;
- Садржаје не реализовати строго у једном циклусу, него често испреплетено више пута у другим деловима и садржајима а све према конкретним задацима и инсталацијама
  
- **Све задатке, радове и садржаје поставити на основном нивоу, али извршити што више понављања увођењем варијација на исте**
  
- **Предложене активности организује и изводи стручно лице или наставник практичне наставе у предузећу / сервису и прилагођава их расположивој опреми и текућим пословима тако да пронађе најбољи начин реализације практичне наставе**
- **Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење**
- **Обилазак и контролу извођења активности врши наставник практичне наставе, а вредновање наставник у сарадњи са стручним лицем предузећа / сервиса**
  
- Реализатори могу изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа.



Назив модула:

**Опрема и елементи електромоторног погона**

Трајање модула:

**110 часова**

<b>ЦИЉЕВИ МОДУЛА</b>	<b>ИСХОДИ МОДУЛА</b> По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	<b>ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА</b>	<b>ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Стицање практичних знања из опреме и елемената електромоторног погона.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Изводи радове уз коришћење личне заштитне опреме са атестираним алатом у безнапонском стању у складу с специфичним прописима и правилницима погона</li><li>• Изводи монтажу и замену опреме за прекидање према документацији.</li><li>• Изводи подешавање заштите у струјном колу,</li><li>• Изабере опрему и елементе према снази електромотора.</li><li>• Утврди исправност изведене инсталације, опреме и елемената свих струјних кола и пусти их у погон.</li><li>• Повезује опрему на основу управљачких и монтажних шема у разводним орманима.</li><li>• Утврди квар на електромотору, пронађе узрок и предузме мере за његово отклањање.</li><li>• Монтира електромотор на постоље, прикључи га на напајање, спаја са радном машином и подешава смер обртања.</li><li>• Спроводи ремонт инсталације електромоторног погона са припадајућом опремом.</li><li>• Подешава параметре микропроцесора, микроконтролера и програмабилног логичког контролера према техничкој документацији</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Опрема за прекидање и укључивање струјних кругова</li><li>• Гребенасте склопке (делови, растављање и састављање, уградња, повезивање у струјне кругове и са електро мотором на основу шеме везе).</li><li>• Прекидачи и компактне склопке (делови, уградња, повезивање у струјне кругове).</li><li>• Опрема за управљање и сигнализацију</li><li>• Контактори (уградња, делови, растављање, замена делова, састављање, повезивање контактора у колима наизменичне и једносмерне струје).</li><li>• Биметали (уградња и делови, повезивање са контактормима и електро мотором).</li><li>• Тастери (врсте, уградња, повезивање у струјне кругове).</li><li>• Релеи (врсте, уградња, повезивање у струјне кругове).</li><li>• Сензори и крајњи прекидачи (врсте, уградња, повезивање у струјне кругове).</li><li>• Електромоторне заштитне склопке (уградња и подешавање према струји електро мотора).</li><li>• Електромоторни упуштачи (врсте, повезивање на електро мотор, одржавање).</li><li>• Опрема за неаутоматско управљање (растављачи, ручни пуштачи звезда-троугао, тастери и гранични прекидачи).</li><li>• Контакторско-релејна опрема (контактори, релеји и временски релеји).</li><li>• Опрема за заштиту (заштитни струјни и напонски релеји, аутоматски прекидач).</li><li>• Уређаји за технолошку контролу (мерни претварачи притиска, температуре, протока, нивоа, брзине, електромагнетни вентили).</li></ul>	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><b>Облици наставе</b> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>практична настава (110 часова)</b></li></ul> <p><b>Подела одељења на групе</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи)</b> - у предузећима зависно од договора школе и предузећа /сервиса појединачно, у пару или групама</li></ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>предузеће</b></li><li>• <b>сервис</b></li></ul> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• праћење остварености исхода</li><li>• праћење активности и практичног рада</li><li>• тестове практичних вештина</li><li>• праћење дневника рада</li></ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b> На почетку модула</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</li><li>• урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послужи као показатељ за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе.</li><li>• Организовати наставу тако да ученик у потпуности буде упознат са организацијом рада предузећа/сервиса и да се придржава мера заштите на раду и мера заштите околине</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Комуницира с корисником уређаја/опреме, колегама и надређеним у зависности од типа радног задатка</li> <li>• Планира набавку резервних делова и потрошног материјала,</li> <li>• Евидентира утрошени материјал при извођењу радова</li> <li>• Спроводи мере за довођење места извођења радова у чисто и безбедно стање у складу с прописима и правилницима о извођењу радова у погону</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Исправност и избор елемената за управљање (провера исправности и избор елемената на основу конструкције и параметара одређеног погона, електричне шеме и симболи).</li> <li>• Упознавање и одабир елемената електромоторног погона - проводници, осигурачи, контактори, прекидачи и термичка заштита.</li> <li>• Директно пуштање у рад асинхроних мотора преко моторне заштитне склопке.</li> <li>• Директно пуштање у рад асинхроним мотора преко тастера и контактора.</li> <li>• Промена смера обртања асинхроним мотора помоћу контактора.</li> <li>• Пуштање у рад асинхроних мотора упуштачем звезда троугао - контактори – временски реле</li> <li>• Микропроцесор, микроконтролер и програмабилни логички контролер</li> <li>• Упознавање с начином и основним принципима комуникације с корисником опреме/уређаја, колегама и надређенима према важећим правилницима предузећа/сервиса.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из Електротехнике, Техничког цртања, Електричних мерења и електронике, Електричних инсталација, Електричних машина, апарата и уређаја и Електроопреме у индустрији</li> <li>▪ Практичне садржаје ускладити са извођењем теоријске наставе - одговарајући радови следе одмах након обраде теоријског градива, иду паралелно или непосредно пре/после радова у другом предмету</li> <li>▪ Прве радне дане посветити упознавању ученика и њихових практичних вештина (услов за рад је познавање и придржавање реда и дисциплине).</li> <li>• У почетку обратити пажњу на коришћење алата (ручног и машинског), на последице неуредног и невештог руковања алатом (повређивања, па чак и трагичних исхода).</li> <li>• При коришћењу материјала и алата, уколико је потребно неколико пута поновити имена, често и више појмова за један предмет или радњу</li> <li>• Наглашавати и увежбавати да алат мора бити прегледно сложен, чист и на свом месту. Све ово важи за прибор, материјал, инструменте, документацију и слично.</li> <li>• Инсистирати на уредности радног места и његовом чишћењу по завршетку радова</li> <li>• Активности дефинисати постављањем циља и реализацијом радних задатака</li> <li>• Задатке, кад год је могуће, рашчланити на радне операције и манипулације.</li> <li>• Указивати и демонстрирати да су елементи ефикасног рада правилно и ефикасно коришћење алата, прибора, материјала, инструмената, пројеката, дијаграма, шема и слично.</li> <li>• При обради појединих наставних јединица користити мултимедијалне презентације, али се ослонити на стварне елементе и примере извођења или производа</li> <li>• Где год је могуће, резултате мерења предвидети, потврдити и рачунским путем, обрадити и коментарисати</li> <li>• Пре почетка рада - вежбања упознати ученике са средствима која ће бити коришћена и ставити нагласак на потребне мере безбедности (повређивање и оштећења опреме)</li> <li>• За време рада ученик треба да води дневник рада са</li> </ul>
--	---	---	--

			<p>описом извршених радова и својим запажањима;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Садржаје не реализовати строго у једном циклусу, него често испреплетено више пута у другим деловима и садржајима а све према конкретним задацима и инсталацијама</li> <li>• Све задатке, радове и садржаје поставити на основном нивоу, али извршити што више понављања увођењем варијација на исте</li> <li>• Предложене активности организује и изводи стручно лице или наставник практичне наставе у предузећу / сервису и прилагођава их расположивој опреми и текућим пословима тако да пронађе најбољи начин реализације практичне наставе</li> <li>• Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење</li> <li>• Обилазак и контролу извођења активности врши наставник практичне наставе, а вредновање наставник у сарадњи са стручним лицем предузећа / сервиса</li> </ul> <p>Реализатори могу изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа школе.</p>
--	--	--	---

Назив модула: **Мерења у електромоторном погону**

Трајање модула: **40 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"><li>• Стицање практичних знања из мерења у електромоторном погону и електроенергетском постројењу</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Изводи мерења уз коришћење личне заштитне опреме са атестираним алатом у безнапонском стању у складу с специфичним прописима и правилницима погона</li><li>• изводи мерења са универзалним инструментом, мегаомметром, ампер клештима и уређајем за мерење пробојности трафо уља.</li><li>• процени исправност уређаја и опреме на основу измерених величина</li><li>• изводи контролу и мерење после сваке замене опреме или елемента у струјном колу.</li><li>• изводи мерење отпора изолованости мегаометром и предузима прописане мере у случају одступања од прописаних вредности.</li><li>• узима узорак трафо уља и изврши испитивање диелектричне чврстоће на уређају за испитивање пробојности трафо уља.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Врсте мерења и њихов значај, мерне методе и мерни инструменти, мерење отпора намотаја, мерење отпора изолованости, мерење брзине обртања и мерење диелектричне чврстоће.</li><li>• Проверавање исправности на основу карактеристика елемената управљања, оптерећење и прекомерно загревање уређаја, неисправности елемената аутоматике.</li><li>• Поступци при изналажењу кварова, коришћење монтажних шема и шема деловања при изналажењу кварова, контролисање исправности струјних кола и њихових елемената, провера исправности појединих елемената опреме, примери изналажења квара на електромоторним погонима.</li></ul>	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><b>Облици наставе</b> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>практична настава (40 часова)</b></li></ul> <p><b>Подела одељења на групе</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи) - у предузећима зависно од договора школе и предузећа /сервиса појединачно, у пару или групама</li></ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• предузеће</li><li>• сервис</li></ul> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• праћење остварености исхода</li><li>• праћење активности и практичног рада</li><li>• тестове практичних вештина</li><li>• праћење дневника рада</li></ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b> На почетку модула</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</li><li>• урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послужи као показатељ за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе.</li><li>• Организовати наставу тако да ученик у потпуности буде упознат са организацијом рада предузећа/сервиса и да се придржава мера заштите на раду и мера заштите околине</li></ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из Електротехнике, Техничког цртања, Електричних мерења и електронике, Електричних инсталација, Електричних машина, апарата и уређаја и Електроопреме у индустрији</li> <li>▪ Практичне садржаје ускладити са извођењем теоријске наставе - одговарајући радови следе одмах након обраде теоријског градива, иду паралелно или непосредно пре/после радова у другом предмету</li> <li>▪ Прве радне дане посветити упознавању ученика и њихових практичних вештина (услов за рад је познавање и придржавање реда и дисциплине).</li> <li>• У почетку обратити пажњу на коришћење алата (ручног и машинског), на последице неуредног и невештог руковања алатом (повређивања, па чак и трагичних исхода).</li> <li>• При коришћењу материјала и алата, уколико је потребно неколико пута поновити имена, често и више појмова за један предмет или радњу</li> <li>• Наглашавати и увежбавати да алат мора бити прегледно сложен, чист и на свом месту. Све ово важи за прибор, материјал, инструменте, документацију и слично.</li> <li>• Инсистирати на уредности радног места и његовом чишћењу по завршетку радова</li> <li>• Активности дефинисати постављањем циља и реализацијом радних задатака</li> <li>• Задатке, кад год је могуће, рашчланити на радне операције и манипулације.</li> <li>• Указивати и демонстрирати да су елементи ефикасног рада правилно и ефикасно коришћење алата, прибора, материјала, инструмената, пројеката, дијаграма, шема и слично.</li> <li>• При обради појединих наставних јединица користити мултимедијалне презентације, али се ослонити на стварне елементе и примере извођења или производа</li> <li>• Где год је могуће, резултате мерења предвидети, потврдити и рачунским путем, обрадити и коментарисати</li> <li>• Пре почетка рада - вежбања упознати ученике са средствима која ће бити коришћена и ставити нагласак на потребне мере безбедности (повређивање и оштећења опреме)</li> </ul>
--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• За време рада ученик треба да води дневник рада са описом извршених радова и својим запажањима;</li> <li>• Садржаје не реализовати строго у једном циклусу, него често испреплетено више пута у другим деловима и садржајима а све према конкретним задацима и инсталацијама</li> <li>• <b>Све задатке, радове и садржаје поставити на основном нивоу, али извршити што више понављања увођењем варијација на исте</b></li> <li>• <b>Предложене активности организује и изводи стручно лице или наставник практичне наставе у предузећу / сервису и прилагођава их расположивој опреми и текућим пословима тако да пронађе најбољи начин реализације практичне наставе</b></li> <li>• <b>Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење</b></li> <li>• <b>Обилазак и контролу извођења активности врши наставник практичне наставе, а вредновање наставник у сарадњи са стручним лицем предузећа / сервиса</b></li> </ul> <p>Реализатори могу изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа.</p>
--	--	--	--

Назив модула: **Електроенергетска постројења**

Трајање модула: **72 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"><li>• Стицање практичних знања из електроенергетских постројења</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Изводи радове уз коришћење личне заштитне опреме са атестираним алатом у безнапонском стању у складу с специфичним прописима и правилницима постројења</li><li>• изводи замену или доградњу сабирница на потпорним и проводним изолаторима</li><li>• изводи укључење или искључење у ћелији електроенергетског постројења по потреби.</li><li>• утврђује секундарне величине мерних напонских и струјних трансформатора и предузима прописане мере.</li><li>• Прати рад кондензаторских батерија у компензацији, визуелно уочава недостатке и предузима прописане мере.</li><li>• Прати рад Бухолц релеја и контактнoг термометра и предузима прописане мере у случају најаве квара.</li><li>• Прати ниво уља на нивоказу конзерватора и по потреби долива.</li><li>• Сарађује у ремонтним радовима у безнапонском стању.</li><li>• Комуницира с корисником уређаја/опреме, колегама и надређеним у зависности од типа радног задатка</li><li>• Планира набавку резервних делова и потрошног материјала,</li><li>• Евидентира утрошени материјал</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Сабирнице.</li><li>• Спојни проводници.</li><li>• Потпорни и проводни изолатори.</li><li>• Растављачи.</li><li>• Осигурачи.</li><li>• Прекидачи снаге.</li><li>• Растављачи снаге.</li><li>• Мерни трансформатори.</li><li>• Енергетски трансформатори</li><li>• Кондезатори и кондезаторске батерије.</li><li>• Прописи.</li><li>• Правилници.</li><li>• Прегледи ревизије и ремонти електроенергетских постројења.</li><li>• Радови на постројењима у безнапонском стању.</li><li>• Радови у близини напона.</li><li>• Упознавање с начином и основним принципима комуникације с корисником опреме/уређаја, колегама и надређенима према важећим правилницима предузећа/сервиса.</li></ul>	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><b>Облици наставе</b> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>практична настава (72 часа)</b></li></ul> <p><b>Подела одељења на групе</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи) - у предузећима зависно од договора школе и предузећа /сервиса појединачно, у пару или групама</li></ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• предузеће</li><li>• сервис</li></ul> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• праћење остварености исхода</li><li>• праћење активности и практичног рада</li><li>• тестове практичних вештина</li><li>• праћење дневника рада</li></ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b> На почетку модула</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</li><li>• урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послужи као показатељ за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе.</li><li>• Организовати наставу тако да ученик у потпуности буде упознат са организацијом рада предузећа/сервиса и да се придржава мера заштите на раду и мера заштите околине</li></ul>

	<p>при извођењу радова</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Спроводи мере за довођење места извођења радова у чисто и безбедно стање у складу с прописима и правилницима о извођењу радова у постројењу</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из Електротехнике, Техничког цртања, Електричних мерења и електронике, Електричних инсталација, Електричних машина, апарата и уређаја и Електроопреме у индустрији</li> <li>▪ Практичне садржаје ускладити са извођењем теоријске наставе - одговарајући радови следе одмах након обраде теоријског градива, иду паралелно или непосредно пре/после радова у другом предмету</li> <li>▪ Прве радне дане посветити упознавању ученика и њихових практичних вештина (услов за рад је познавање и придржавање реда и дисциплине).</li> <li>• У почетку обратити пажњу на коришћење алата (ручног и машинског), на последице неуредног и невештог руковања алатом (повређивања, па чак и трагичних исхода).</li> <li>• При коришћењу материјала и алата, уколико је потребно неколико пута поновити имена, често и више појмова за један предмет или радњу</li> <li>• Наглашавати и увежбавати да алат мора бити прегледно сложен, чист и на свом месту. Све ово важи за прибор, материјал, инструменте, документацију и слично.</li> <li>• Инсистирати на уредности радног места и његовом чишћењу по завршетку радова</li> <li>• Активности дефинисати постављањем циља и реализацијом радних задатака</li> <li>• Задатке, кад год је могуће, рашчланити на радне операције и манипулације.</li> <li>• Указивати и демонстрирати да су елементи ефикасног рада правилно и ефикасно коришћење алата, прибора, материјала, инструмената, пројеката, дијаграма, шема и слично.</li> <li>• При обради појединих наставних јединица користити мултимедијалне презентације, али се ослонити на стварне елементе и примере извођења или производа</li> <li>• Где год је могуће, резултате мерења предвидети, потврдити и рачунским путем, обрадити и коментарисати</li> <li>• Пре почетка рада - вежбања упознати ученике са средствима која ће бити коришћена и ставити нагласак на потребне мере безбедности (повређивање и оштећења опреме)</li> </ul>
--	--	--	--



			<ul style="list-style-type: none"> <li>• За време рада ученик треба да води дневник рада са описом извршених радова и својим запажањима;</li> <li>• Садржаје не реализовати строго у једном циклусу, него често испреплетено више пута у другим деловима и садржајима а све према конкретним задацима и инсталацијама</li> <li>• Све задатке, радове и садржаје поставити на основном нивоу, али извршити што више понављања увођењем варијација на исте</li> <li>• Предложене активности организује и изводи стручно лице или наставник практичне наставе у предузећу / сервису и прилагођава их расположивој опреми и текућим пословима тако да пронађе најбољи начин реализације практичне наставе</li> <li>• Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење</li> <li>• Обилазак и контролу извођења активности врши наставник практичне наставе, а вредновање наставник у сарадњи са стручним лицем предузећа / сервиса</li> </ul> <p>Реализатори могу изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа.</p>
--	--	--	--

Назив модула:

**Блок практична настава 2**

Трајање модула:

**60 часова**

<p>Оспособљавање ученика за</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Извођење радова на осветљењу, електричним инсталацијама, мерним групама, кућним прикључцима, телекомуникационим инсталацијама и сигналним системима, мерењу, испитивању исправности и отклањању кварова на електричним инсталацијама</li><li>• извођење радова из области припреме и завршетка радова, комуникација, администрације</li><li>• Стицање практичних знања из опреме и елемената електромоторног погона;</li><li>• Стицање практичних знања из електричних мерења у електромоторном погону;</li><li>• Стицање практичних знања из одржавања и електроенергетског постројења;</li><li>• Стицање практичних знања из организације рада предузећа/сервиса</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Учествоје у радовима упознавања са задатком на терену, припремања алата, материјала и опреме, обезбеђивања места рада, уклањања отпадног материјала и чишћења места рада</li><li>• Присуствује и учествује у размењивању информација са колегама, надређенима и корисницима</li><li>• Учествоје у преузимању и евидентирању утрошеног материјала и опреме реализованих послова</li><li>• Учествоје у административно техничким пословима (вођење грађевинског дневника, радних налога, уношењу података у пројекте изведеног стања, записници мерења, обрачун трошкова....)</li><li>• идентификује основне елементе електромоторног погона и електроенергетског постројења и уочи карактеристичне кварове</li><li>• рукује са мерним уређајима и опремом за отклањање неисправности у различитим електромоторним погонима и електроенергетским постројењима; изведе самостално утврђивање основног узрока неисправности у електромоторном погону и</li></ul>	<p><b>БЛОК ПРАКТИЧНА НАСТАВА 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Садржаји модула<ol style="list-style-type: none"><li>1. Осветљење</li><li>2. Електричне инсталације у објектима</li><li>3. Системи заштите, кућни прикључак, мерне групе и разводни ормани</li><li>4. Прописи, мерење, испитивање и отклањање неисправности на електричним инсталацијама</li><li>5. Телекомуникационе инсталације и сигнални системи</li><li>6. Опреме и елементи електромоторног погона</li><li>7. Мерења у електромоторном погону</li><li>8. Електроенергетска постројења</li></ol></li><li>• Упознавање са задатком на терену, припремање алата, припремање и преузимање алата, материјала и опреме, обезбеђивање места рада</li><li>• Размењивање информација са колегама, надређенима и корисницима</li><li>• Обавештавање заинтересованих страна о почетку и врсти радова. Искључивање напона</li><li>• Уклањање отпадног материјала и чишћење места рада</li><li>• Евидентирање утрошеног материјала и опреме реализованих послова, задатака, налога</li><li>• Административно технички послови – грађевински дневник, радни налози, измене података у пројекту изведеног стања, сервисна књига, атести инсталација, алата, уређаја и опреме, матична књига објекта, обрачун трошкова....)</li><li>• Учествовање у растављању, дефектацији и састављању опреме и елемената електромоторног погона и електроенергетског постројења,</li><li>• Проучавање техничких упутстава мерних</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Посебну пажњу обратити на реализацију садржаја који нису реализовани у наведеним модулима</li><li>• Укључити ученика у радне операције наведене у садржајима и исходима</li><li>• Користити опште и интерне акте и формуларе</li> <li>• Препоручено време за реализацију ових садржаја: <b>60 часова</b></li></ul>
--	--	--	--

	постројењу и предузмете прописане мере за отклањање неисправности.	уређаја и опреме у предузећу/сервису и начин коришћења; <ul style="list-style-type: none"> <li>Отклањање кварова на електричној опреми и елементима електромоторних погона и постројења;</li> </ul>	
--	--	--	--

#### **Облици наставе**

Модул се реализује кроз следеће облике наставе:

- **практична настава у блоку (60 часова) – блок не мањи од 30 часова** – према годишњем распореду рада школе

#### **Подела одељења на групе**

- **одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи)** - у предузећима зависно од договора школе и предузећа /сервиса појединачно, у пару или групама

#### **Место реализације наставе**

- **предузеће**
- **сервис**

#### **Оцењивање**

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

- праћење остварености исхода
- праћење активности и практичног рада
- тестове практичних вештина
- праћење дневника рада

#### **Препоруке за реализацију наставе**

- На почетку модула
  - ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.
  - организовати наставу у предузећу сервису где ученик редовно обавља практичну наставу и то након што у потпуности буде упознат са организацијом рада предузећа/сервиса и да се придржава мера заштите на раду и мера заштите околине
- Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из Електротехнике, Електричних инсталација, Електричних машина, апарата и уређаја и Основа практичних вештина
- Практичне садржаје ускладити са извођењем теоријске наставе (одговарајући радови следе одмах након обраде теоријског градива)
- Обратити пажњу на коришћење алата (ручног и машинског), на последице неуредног и невештог руковања алатом (повређивања, па чак и трагичних исхода).
- При коришћењу материјала и алата, уколико је потребно неколико пута поновити имена, често и више појмова за један предмет или радњу
- Наглашавати да алат мора бити прегледно сложен, чист и на свом месту. Све ово важи за прибор, материјал, инструменте, документацију и слично.
- Инсистирати на уредности радног места и његовом чишћењу по завршетку радова
- Активности дефинисати постављањем циља и реализацијом радних задатака - вежби.
- Задатке, кад год је могуће, рашчланити на радне операције и манипулације.
- Указивати и демонстрирати да су елементи ефикасног рада правилно и ефикасно коришћење алата, прибора, материјала, инструмената, пројеката, дијаграма, шема и слично.
- Коришћењем универзалног инструмента ученику објаснити значај мерења тако да сви елементи, почев од најједноставнијег струјног кола па до сложених, морају одговорати својој намени по снази, струји, напону, степену заштите.
- Где год је могуће, резултате мерења предвидети, потврдити и рачунским путем, обрадити и коментарисати
- Пре почетка рада - вежбања упознати ученике са средствима која ће бити коришћена и ставити нагласак на потребне мере безбедности да не дође до повређивања и оштећења уређаја/опреме/материјала.

- За време рада ученик треба да води дневник рада са описом извршених радова и својим запажањима;
- Садржаје не реализовати строго у једном циклусу, него често испреплетено више пута у другим деловима и садржајима овог модула или у другим модулима, а све према конкретним задацима
- **Све задатке, радове и садржаје поставити на основном нивоу, али извршити што више понављања увођењем варијација на исте**
- **Предложене активности организује и изводи стручно лице или наставник практичне наставе у предузећу / сервису и прилагођава их расположивој опреми и текућим пословима тако да пронађе најбољи начин реализације практичне наставе**
- **Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење**
- **Обилазак и контролу извођења активности врши наставник практичне наставе, а вредновање наставник у сарадњи са стручним лицем предузећа / сервиса**
- Реализатори могу изменити до 10 % препоручених садржаја модула или до 20 % уз сагласност Стручног већа.

#### **КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА**

- Технички материјали
- Техничко цртање
- Основе електротехнике
- Електрична мерења и електроника
- Рачунарство и информатика
- Физика
- Математика
- Страни језик
- Основе практичних вештина
- Електричне инсталације
- Електричне машине, апарати и уређаји
- Електроопрема у индустрији
- Модули практичне наставе

**Б: ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ****Б2: ИЗБОРНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ ПРЕМА ПРОГРАМУ ОБРАЗОВНОГ ПРОФИЛА****НОВЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ У ТЕРМОТЕХНИЦИ****2. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ**

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

**2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА**

- Упознавање ученика са савременом технологијом за грејање и хлађење простора, топлотне пумпе и расхладни системи.

**3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА**

Разред: други

НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)			
	Т	В	П	Б
Расхладни уређаји	20			
Топлотне пумпе	15			
<b>УКУПНО:</b>	<b>35</b>			

Назив модула: **Расхладни уређаји**

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"> <li>• Стицање основних знања о расхладним уређајима</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разликује и разуме основне термине у термотехници – расхладној техници</li> <li>• чита показивања термометра и манометра</li> </ul>	<p>УВОД</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Температура и мерење температуре</li> <li>• Притисак и мерење притиска,</li> <li>• Топлота и пренос топлоте</li> <li>• Климатизација, хлађење, замрзавање,</li> <li>• Испаравање и кондензација,</li> <li>• Хлађење као процес одузимања топлоте</li> <li>• Расхладни флуиди</li> </ul>	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><b>Облици наставе</b> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>теоријска настава (20 часова)</b></li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Теоријска настава – цело одељење</b></li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију теоријске наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• У уводном делу обрадити основне појмове у термотехници</li> <li>• При обради делова кућних расхладних уређаја обавезно ученицима показати баш те делове и користити друга очигледна наставна средства: скице, шеме, макете.</li> <li>• Приликом објашњавања расхладног циклуса користити пано са шематским приказом свих елемената кућних расхладних уређаја са јасно уцртаним течним и гасовитим фазама расхладног флуида, притисцима и температурама истог.</li> <li>• Приликом обраде сплит клима уређаја направити паралелу са претходно обрађеним расхладним уређајима</li> <li>• Приликом обраде комерцијалних расхладних уређаја направити паралелу са претходно обрађеним расхладним уређајима, и истаћи специфичности</li> <li>• Приликом обраде индустријских расхладних система направити паралелу са претходно обрађеним расхладним уређајима, и истаћи специфичности</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• наброји све елементе кућних расхладних уређаја</li> <li>• објасни улогу херметичког компресора, кондензатора, филтера-сушача, капиларне цеви, испаривача, термостата;</li> </ul>	<p><b>КУЋНИ РАСХЛАДНИ УРЕЂАЈИ (ФРИЖИДЕР, ЗАМРЗИВАЧ И КОМБИНАЦИЈА ФРИЖИДЕР-ЗАМРЗИВАЧ):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• херметички компресор <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ стартни релеј</li> <li>✓ РТС стартни склоп</li> <li>✓ биметална заштита (спољашња, унутрашња)</li> <li>✓ стартни кондензатор</li> <li>✓ радни кондензатор</li> </ul> </li> <li>• кондензатор</li> <li>• филтер-сушач</li> <li>• капиларна цев</li> <li>• испаривач</li> <li>• термостат са нормалном функцијом и функцијом отапања</li> <li>• „тастатура“ замрзивача</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разуме и објасни начин одвијања кружног расхладног циклуса;</li> <li>• на основу електричне шеме објасни принцип функционисања свих електричних компонената;</li> </ul>	<p><b>РАСХЛАДНИ ЦИКЛУС</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Гасовита и течна фаза расхладног флуида</li> <li>• Карактеристични притисци и температуре расхладног флуида</li> <li>• Начин одвођења топлоте из хлађеног простора</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Фригомеханичарски алат обрадити уз показивање конкретних алата</li> <li>• Навести најчешће кварове, и начине њиховог отклањања са акцентом на кварове изазване неисправношћу електричних елемената.</li> <li>• Користити каталоге различитих произвођача.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни принцип функционисања сплит клима уређаја и у режиму, хлађења и у режиму грејања</li> </ul>	<p><b>СПЛИТ КЛИМА УРЕЂАЈИ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основни елементи уређаја и принцип функционисања</li> <li>• Начин монтаже и пуштање у рад</li> </ul>	<p><b>Оцењивање</b></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> <li>• активност на часу</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разуме и објасни основне разлике између кућних и комерцијалних расхладних уређаја</li> </ul>	<p><b>КОМЕРЦИЈАЛНИ РАСХЛАДНИ УРЕЂАЈИ</b> (РАСХЛАДНЕ ВИТРИНЕ, РАСХЛАДНИ ОРМАНИ):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Уређаји са сопственим расхладним агрегатом</li> <li>• Уређаји са централним расхладним агрегатом</li> <li>• Специфичности елемената у односу на кућне расхладне уређаје <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ херметички и полухерметички компресор</li> <li>✓ кондензатор са принудном циркулацијом ваздуха</li> <li>✓ експанзиони вентил</li> <li>✓ испаривач са принудном циркулацијом ваздуха</li> </ul> </li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разуме и објасни основне разлике између кућних и комерцијалних расхладних уређаја</li> </ul>	<p><b>ИНДУСТРИЈСКИ РАСХЛАДНИ СИСТЕМИ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Расхладни системи у прехранбеној индустрији <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ «плусне» температуре</li> <li>✓ «минусне» температуре</li> <li>✓ брзо замрзавање (расхладни «тунели» - шок коморе</li> </ul> </li> <li>• Расхладни системи за припрему хладне воде - чилери</li> <li>• Специфичности елемената у односу на кућне расхладне уређаје</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ херметички компресор</li> <li>✓ кондензатор и испаривач са принудном циркулацијом ваздуха</li> <li>✓ сепаратор уља</li> <li>✓ рисивер</li> <li>✓ експанзиони вентил</li> <li>✓ мерно регулациони елементи</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• наброји основни фригомеханичарски алат и објасни његову улогу и примену</li> </ul>	<p>ФРИГОМЕХАНИЧАРСКИ АЛАТ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ножић за сечење бакарних цеви,</li> <li>• алат за савијање бакарних цеви,</li> <li>• маказе за сечење капиларе,</li> <li>• експандер - шипкасти и лепезасти,</li> <li>• алат за пертловање бакарних цеви,</li> <li>• крчкалица,</li> <li>• огледалце,</li> <li>• хансен спојка,</li> <li>• брениер за заваривање)</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• наброји најчешће кварове на расхладним уређајима и начине њиховог отклањања;</li> <li>• разликује кварове услед неисправности електричних елемената и кварове услед неисправности фригомеханичарских елемената</li> </ul>	<p>НАЈЧЕШЋИ КВАРОВИ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Компресор не ради (не укључује)</li> <li>• Компресор врло кратко ради па се заустави (искључи)</li> <li>• Слабо хлађење уз непрекидан рад компресора;</li> <li>• Претерано хлађење уз непрекидан рад компресора;</li> <li>• Неравномерно хлађење</li> <li>• „Цурење“ расхладног флуида</li> </ul>	



Назив модула: **Топлотне пумпе**

Трајање модула: **15 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"> <li>• Стицање основних знања о топлотним пумпама и предностима њихове употребе и у процесу грејања и хлађења простора.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разуме принцип рада, објасни техно-економске и еколошке предности употребе топлотних пумпи и у процесу грејања и у процесу хлађења</li> <li>• наброји све елементе топлотних пумпи</li> <li>• наброји све врсте топлотних пумпи и објасни међусобне разлике</li> </ul>	<p>УВОД</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основни принцип рада топлотне пумпе</li> <li>• Техно-економске предности</li> <li>• Биланс енергије <math>25\%+75\%=100\%</math></li> <li>• Еколошка прихватљивост</li> </ul> <p>ЕЛЕМЕНТИ ТОПЛОТНЕ ПУМПЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Измењивачи топлоте               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Испаривач</li> <li>✓ Кондензатор</li> </ul> </li> <li>• Компресор</li> <li>• Експанзиони вентил</li> <li>• Циркулационе пумпе</li> <li>• Елементи за управљање и контролу</li> </ul> <p>ВРСТЕ ТОПЛОТНИХ ПУМПЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ваздух – вода</li> <li>• земља – вода</li> <li>• вода – вода</li> <li>• Специфичности измењивача топлоте (испаривача и кондензатора) у зависности од типа топлотне пумпе</li> <li>• Геотермалне сонде</li> <li>• Површински земаљски колектот</li> <li>• Бушени бунари</li> </ul> <p>ОДРЖАВАЊЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Упутство произвођача</li> </ul>	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><b>Облици наставе</b> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>теоријска настава (15 часова)</b></li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Теоријска настава – цело одељење</b></li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију теоријске наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• У уводном делу обрадити основни принцип рада топлотне пумпе уз коришћење стечених знања из претходног модула</li> <li>• Исти уређај (систем) служи и за грејање и хлађење простора.</li> <li>• Посебно истаћи финансијски бенефит кроз биланс енергије, да уз 25% електричне енергије и 75% топлотне енергије из природе, добијамо 100% енергије потребне за грејање или хлађење простора</li> <li>• Истаћи еколошке предности (нема сагоревања ни издувних гасова)</li> <li>• Приликом обраде елемената топлотне пумпе користити знања стечена у претходном модулу</li> <li>• Користити шематске приказе три најзаступљеније врсте топлотне пумпе: (ваздух-вода, земља-вода, вода-вода)</li> <li>• Посебну пажњу обратити на специфичности измењивача топлоте у зависности од типа топлотне пумпе</li> <li>• Користити каталоге различитих произвођача.</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> <li>• активност на часу</li> </ul>

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА**

- Физика
- Технички материјали
- Електрична мерења и електроника

- Електричне инсталације
- Електроопрема у индустрији

## ОБНОВЉИВИ ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ

### 1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

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

### 2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

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

### 3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: други

НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)			
	Т	В	П	Б
Обновљиви извори енергије	35			
<b>УКУПНО:</b>	<b>35</b>			

Назив модула:

**Обновљиви извори енергије**

Трајање модула:

**(35) часова**

<b>ЦИЉЕВИ МОДУЛА</b>	<b>ИСХОДИ МОДУЛА</b> По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	<b>ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА</b>	<b>ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>Упознавање ученика са врстама обновљивих извора енергије</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>дефинише појам обновљивих извора енергије</li><li>наброји врсте обновљивих извора енергије</li><li>схвати начин трансформације енергије из обновљивих извора енергије</li><li>схвати значај нових технологија за повећање енергетске ефикасности у производњи енергије као и њену рационалну ефикасну потрошњу.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Историјски преглед производње и потрошње енергије.</li><li>Проблеми: повећање захтева за енергијом, исцрпљеност традиционалних извора, еколошки проблеми, економско-политички изазови</li><li>Основни појмови обновљивих извора енергије: облици и трансформација енергије, енергетске резерве.</li><li>Развој нових технологија и усавршавање постојећих, економска стимулација "зелене енергије"</li></ul>	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><b>Облици наставе</b> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><b>теоријска настава (35 часова)</b></li></ul> <p><b>Подела одељења на групе</b> Теоријска настава слуша цело одељење</p> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li><b>учионица- теоријска настава</b></li></ul> <p><b>Препоруке за реализацију теоријске наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Ученике упознати са основним појмовима везаним за обновљиве изворе енергије.</li><li>Повезати са градивом физике, основа електротехнике, електронике и технички материјали</li><li>Све теме обрадити информативно без уласка у детаље.</li><li>Ако постоји могућност одвести ученике да виде неко постројење са обновљивим извором енергије у околини</li><li>Приликом обраде наставних јединица, користити што више паное, слике, цртеже филмове и мултимедијалне презентације,</li><li>Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из других предмета;</li></ul> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>праћење остварености исхода</li><li>тестове знања</li><li>активност на часу</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Упознавање ученика са необновљивим изворима енергије.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>дефинише појам необновљивих извора енергије</li><li>схвати негативан утицај необновљивих извора енергије на заштиту животне средине</li><li>значај стратегије увођења чистије производње енергије у Републици Србији</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Основни појмови и разлике обновљивих и необновљивих извора енергије</li><li>Начин смањења емисије CO<sub>2</sub>, загађења које изазивају производни процеси у односу на животну средину.</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>Упознавање ученика са потенцијалима хидроенергије, традиционалним обновљивим извором енергије</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>дефинише појам хидроелектране</li><li>дефинише укупну производњу електричне енергије у хидроелектранама</li><li>дефинише утицај хидроелектрана на екосистем</li><li>дефинише поделу хидроелектрана према величини</li><li>Дефинише снагу добијену у хидроелектранама</li><li>Дефинише делове хидроелектране</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Велике ХЕ – традиционални ОИЕ</li><li>Еколошки и економски потенцијал малих ХЕ</li><li>Цевоводи и типови турбина</li><li>Процена снаге и енергије МХЕ, оптимални проток</li><li>Енергија плиме и осеке, таласа</li><li>Утицај хидроелектрана на екосистем</li><li>Потенцијали хидроенергије у Србији и примери инсталисаних капацитета</li><li>Подела хидроелектрана према величини</li></ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавања ученика са биогоривима која су у најширој употреби.</li> <li>Упознати ученика са значајем мале електране на биомасу.</li> <li>Упознавање ученика са потенцијалима биомасе у Србији</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>наведе начине добијања биомасе и поделу</li> <li>како се користи биомаса за добијање електричне и топлотне енергије, или за добијање течних и гасовитих горива</li> <li>дефинише видове конверзије биомасе</li> <li>дефинише електране на биомасу и отпад</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Биомаса као извор енергије.</li> <li>Мале електране на биомасу.</li> <li>Превођење биомасе у течно стање</li> <li>Биодизел као течно гориво</li> <li>Биогас постројења за пољопривредне фарме</li> <li>Енергија из животињских отпадака</li> <li>Преглед ресурса биомасе у Србији</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Геотермална енергија као обновљив извор енергије</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>дефинише начин добијања геотермалне енергије</li> <li>дефинише слојеве Земљине коре</li> <li>објасни принцип коришћења геотермалне енергије у пољопривреди - систем за грејање тла и ваздуха у стакленицима</li> <li>Објасни принцип рада следећих врста топлотних пумпи: ваздух - вода, земља - вода, вода - вода</li> <li>дефинише предности топлотне пумпе</li> <li>Дефинише утицај геотермалне енергије на заштиту животне средине</li> <li>Дефинише потенцијале геотермалне енергије у Републици Србији</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Шта је геотермална енергија</li> <li>Историјат коришћења и процена ресурса геотермалне енергије</li> <li>Коришћење геотермалне енергије за производњу електричне енергије, топлификацију насељених места, грејање стакленика</li> <li>Технолошки и економски преглед развоја геотермалних технологија.</li> <li>Предности и утицаји геотермалне енергије на животну средину.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање ученика са значајем примене Сунчеве енергије</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>колика је енергија зрачења Сунца</li> <li>која долази на површину Земље</li> <li>дефинише кретање планете Земље</li> <li>наведе начин доспевања Сунчевог зрачења на Земљу</li> <li>објасни појам Пасивне куће</li> <li>објасни начин примене соларне енергије за припрему топле воде</li> </ul>	<p>Енергија Сунца.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Пролаз зрачења кроз атмосферу (директно и дифузно зрачење, алbedo).</li> <li>Промена положаја Сунца и Земље.</li> <li>Пасивно соларно грејање.</li> <li>Системи за припрему топле воде.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање ученика са принципом рада фотонапонске ћелије и њеном употребом</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>дефинише шта је светлост</li> <li>објасни принцип рада ПН – споја</li> <li>објасни начин добијања напона у фотонапонској ћелији</li> </ul>	<p>Кратак историјат. ПН спој.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Фотонапонска конверзија.</li> <li>Материјали за израду (ФН) ћелија.</li> <li>Фотонапонска ћелија – конструкција.</li> <li>Утицај температуре снаге сунчевог зрачења на карактеристике ћелије.</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Модули и панели.</li> <li>• Стандардне конструкције модула.</li> <li>• Примене фотонапонских модула и панела директно везивање на потрошњу.</li> <li>• Системи са батеријама.</li> <li>• Рад на мрежи.</li> <li>• Примена ФН у аутомобилској индустрији.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознати ученике са ветром као обликом обновљиве енергије ветроагрегата.</li> <li>• Упознати ученике са врстама ветрогенератора – ветро парк, рад на мрежи и изоловани рад</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• дефинише ветар и настанак ветра</li> <li>• наведе шта је ветротурбина, а шта је ветрогенератор <ul style="list-style-type: none"> <li>• наведе поделу ветрењача</li> <li>• наведе делове ветроагрегата</li> </ul> </li> </ul>	<p>Историјат коришћења енергије ветра.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ветар као облик енергије</li> <li>• Ветроагрегати – основни појмови, принцип рада</li> <li>• Снага и степен искоришћења ветротурбина.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Концепције генератора који се примењују у ветроагрегатима.</li> <li>• Фарме ветроагрегата. Мали, мини и микро ветроагрегати (0,3 – 300 kW).</li> <li>• Рад на мрежи и изоловани рад.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Економски аспекти коришћење енергије ветра.</li> <li>• Потенцијали Србије за коришћења енергије ветра. Уклапање ветроагрегата у околину.</li> </ul>	

\*за обрађене апарате и уређаје

#### КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

- Технички материјали
- Основе електротехнике
- Електрична мерења и електроника
- Електричне инсталације
- Електроопрема
- Физика
- Математика
- Страни језик

## ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ ВОДОВИ

### 1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

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

### 2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- Оспособити ученика за обављање послова одржавања и отклањања неисправности на електроенергетским водовима.

### 3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред:        трећи

НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)			
	Т	В	П	Б
Надземни водови	16			
Кабловски прибор	15			
<b>УКУПНО:</b>	<b>31</b>			

Назив модула: **Надземни водови**

Трајање модула: **16 часова**

<ul style="list-style-type: none"><li>• Стицање теоретских знања из надземних водова</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Познаје правилнике и прописе о коришћењу личне заштитне опреме, атестирању алата и уређаја при извођењу радова на надземним водовима</li><li>• Наведете материјал, и објасни конструкцију проводника и заштитне ужади и да изврши настављање и рачвање помоћу спојница или стезалки,</li><li>• објасни која врста спојница или стезалки се користи у зависности од механичког напрезања и материјала који се спаја,</li><li>• наведе поступак подизања и замене стубова</li><li>• опише поступак формирања изолаторског ланца,</li><li>• наведе и опише (или објасни) самоносећи кабловски сноп и разликује нисконапонски од самоносећих каблова за средњи напон,</li><li>• наведе и опише (објасни) носаче, спојнице и стезалке за самоносећи кабловски сноп</li><li>• Познаје заштитне мере, поступке у случају удара струје и начин пружања прве помоћи озлеђеном лицу на месту извођења радова</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Правилници и прописи о коришћењу личне заштитне опреме, атестирању алата и уређаја при извођењу радова на надземним водовима</li><li>• Надземни водови</li><li>• Проводници и заштитна ужад (материјал, конструкција).</li><li>• Стандардни пресеци проводника и заштитне ужади.</li><li>• Нисконапонски изолатори. Носачи изолатора. Конзоле.</li><li>• Формирање изолаторског ланца.</li><li>• Прибор за спајање проводника. Спојнице. Стезалке.</li><li>• Стубови јавне расвете и светиљке јавне расвете.</li><li>• Заштитне мере, поступци у случају удара струје и начин пружања прве помоћи озлеђеном лицу</li></ul>	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><b>Облици наставе</b> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>теоријска настава ( 16 часова)</b></li></ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>учионица- теоријска настава</b></li></ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже, примерке надземних водова.</li><li>• Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих елемената надземних водова,</li><li>• Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из електротехнике;</li><li>• Теоријске садржаје предмета повезати са организацијом извођења практичне наставе.</li></ul> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• праћење остварености исхода</li><li>• тестове знања</li><li>• активност на часу</li></ul>
--	--	--	---

Назив модула: **Кабловски прибор**

Трајање модула: **15 часова**

<ul style="list-style-type: none"><li>• Стицање теоретских знања из кабловског прибора и спојне техникеостројења</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Познаје правилнике и прописе о коришћењу личне заштитне опреме, атестирању алата и уређаја при извођењу радова на надземним водовима</li><li>• Наведете кабловску канализацију и објасни начин обележавања кабловских водова</li><li>• наведе кабловски прибор и користи га правилно код припреме и израде кабловских спојница и кабловских глава</li><li>• опише поступак ревизије кабловских глава и кабловских спојница.</li><li>• наведе прописе и правилнике из области кабловске технике.</li><li>• наведе и опише заштитне мере и средства за личну заштиту при раду на кабловском прибору</li><li>• Познаје заштитне мере, поступке у случају удара струје и начин пружања прве помоћи озлеђеном лицу на месту извођења радова</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Правилници и прописи о коришћењу личне заштитне опреме, атестирању алата и уређаја при извођењу радова на кабловском прибору</li><li>• Кабловски прибор. Кабловске главе. Кабловске спојнице.</li><li>• Кабловске прикључне кутије и разводни ормани.</li><li>• Кабловска канализација.</li><li>• Технике за израду кабловских глава и кабловских спојница.</li><li>• Прописи.</li><li>• Правилници.</li><li>• Преглед, ревизија и ремонт.</li><li>• Заштитне мере, поступци у случају удара струје и начин пружања прве помоћи озлеђеном лицу у погону</li></ul>	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><b>Облици наставе</b> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>теоријска настава ( 15 часова)</b></li></ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>учионица- теоријска настава</b></li></ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже, примерке кабловског прибора и елемената.</li><li>• Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих елемената кабловског прибора,</li><li>• Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из електротехнике;</li><li>• Теоријске садржаје предмета повезати са садржајима извођења практичне наставе..</li></ul> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• праћење остварености исхода</li><li>• тестове знања</li><li>• активност на часу</li></ul>
--	--	---	---

#### КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

- |                                   |                                      |                |
|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------|
| – Практична настава               | – Електричне инсталације             | – Математика   |
| – Технички материјали             | – Електричне машине, уређаји и алати | – Страни језик |
| – Основе електротехнике           | – Електроопрема у индустрији         |                |
| – Електрична мерења и електроника | – Физика                             |                |



### АПЛИКАТИВНИ ПРОГРАМИ ЗА ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

#### 1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

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

#### 2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

- Стицање практичних знања о примени информационих технологија у функцији струке;

#### 3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред:            **трећи**

НАЗИВ МОДУЛА		Трајање модула (часови)			
		Т	В	П	Б
1.	Програми за прорачун осветљења		9		
2.	Програми за пројектовање електричних инсталација		12		
3.	Програми за избор опреме и материјала за електричне инсталације		6		
4.	Софтвер – програми за надзор електричне инсталације		4		
<b>УКУПНО:</b>			<b>31</b>		

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

Назив модула: **Програми за прорачун осветљења**

Трајање модула: **9 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање основних знања и оспособљавање ученика за употребу софтвера за прорачун осветљења.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• користи основе софтвера за израду пројекта</li> <li>• прорачуна осветљења за мање објекте – просторе</li> <li>• користи софтвер за модификовање добијених резултата</li> <li>• користи стручну терминологију у овој области.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Програми за прорачун унутрашњег и спољашњег осветљења</li> <li>• Инсталација програма, ажурирање, администратор</li> <li>• Главни мени, алати, радни прозор, пројект менаџер, објекти, пројекти...</li> <li>• Отварање пројекта, координате, о снова, тродимензионални прикази, излазни резултати</li> <li>• Унос података, услови рада осветљења, боје зидова, распоред простора, унос 3D објеката, захтеви за боје</li> <li>• Светиљке, каталог, подаци, карактеристике, позиције</li> <li>• Прорачун - захтевани осветљај, потребан број, распоред и положај светиљки</li> </ul>	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><b>Облици наставе</b> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>вежбе (9 часова)</b></li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се дели на групе до 10 ученика</p> <p><b>Место реализације наставе</b> Вежбе се реализују у кабинету са рачунарима (ученик - рачунар)</p> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обрадити најмање по један програм за прорачун унутрашњег и спољашњег осветљења</li> <li>• Зависно од одабраног апликативног софтвера, који се користи у циљу испуњења исхода, вежбе треба осмислити тако да сваки ученик на крају модула уради радни задатак - одговарајући производ – прорачун осветљења за 2 објекта (по један за унутрашњи и спољашњи простор)</li> <li>• Вежбе реализовати уколико је могуће у трајању од 2 школска часа.</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода;</li> <li>• тестове практичних вештина (радни задатке: прорачуни осветљења).</li> </ul> <p>Предметни наставник може изменити до 10%, а уз сагласност Стручног већа до 20% препорученог садржаја;</p>

#### КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА/МОДУЛИМА

- Рачунарство и информатика
- Стручни предмети

Назив модула:  
Трајање модула:

Програми за пројектовање инсталација  
12 часова

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"><li>• Стицање основних знања и оспособљавање ученика за употребу софтвера за пројектовање електричних инсталација</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• користи софтвер за израду једноставних подлога - грађевинског плана</li><li>• користи софтвер за израду инсталација и шема</li><li>• користи софтвер за израду основних прорачуна</li><li>• користи софтвер за текстуалне делове пројекта</li><li>• познаје основне карактеристике програма за пројектовање постојећег стања</li><li>• користи стручну терминологију у овој области.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Врсте пројектата</li><li>• Улога и значај пројекта. Саставни делови пројекта</li><li>• Општи и наменски програми за пројектовање нових електричних инсталација</li><li>• Упознавање са програмима за пројектовање – окружење</li><li>• Цртање основног грађевинског плана - објекта (стана, викендице).</li><li>• Библиотеке и групе симбола, ознака</li><li>• Убацивање симбола елемената, планирање инсталације, повезивање елемената линијама – траса проводника</li><li>• Прорачуни - одређивање пресека проводника, падови напона, распоред снага по фазама, одабир осигурача, заштита, отпора уземљења</li><li>• Цртање шема- шеме деловања, једнополних, развијених, блок</li><li>• Склопни апарати</li><li>• Спецификација</li><li>• Програми за пројектовање постојећег стања (окружење, мерење ласером, увоз и извоз података у друге програме, цртање простора типком, оловком, преузимање мера, повезивање референтних тачака, 2D цртежи, 3D модели, видео и звучни коментари, дорада простора</li></ul>	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><b>Облици наставе</b> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>вежбе (12 часова)</b></li></ul> <p><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се дели на групе до 10 ученика</p> <p><b>Место реализације наставе</b> Вежбе се реализују у кабинету са рачунарима (ученик - рачунар)</p> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Обрадити један програм за пројектовање и информативно дати карактеристике више таквих</li><li>• Зависно од одабраног апликативног софтвера, који се користи у циљу испуњења исхода, вежбе треба осмислити тако да сваки ученик на крају модула уради радни задатак - одговарајући производ – пројекат електричне инсталације мањег објекта (кућа, стан..)</li><li>• Вежбе реализовати уколико је могуће у трајању од 2 школска часа.</li></ul> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• праћење остварености исхода;</li><li>• тестове практичних вештина (радни задатак: пројекат малог објекта).</li></ul> <p>Предметни наставник може изменити до 10%, а уз сагласност Стручног већа до 20% препорученог садржаја;</p>

#### КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА/МОДУЛИМА

- Рачунарство и информатика
- Стручни предмети

Назив модула:  
Трајање модула:

Програми за избор опреме и материјала за електричне инсталације  
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"><li>• Стицање основних знања и оспособљавање ученика за употребу софтвера за избор и материјала за електричне инсталације</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Разуме предности софтвера за избор опреме и материјала</li><li>• користи софтвер разних произвођача опреме и материјала</li><li>• користећи софтвер изабере опрему – према карактеристикама за одговарајућу проблемску ситуацију (пројекат, заменски део, мерне вредности, техничке карактеристике...)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Софтвери разних произвођача материјала и опреме за електричне инсталације</li><li>• Водичи за избор опреме по разним филтерима</li><li>• Водичи за избор заштита</li><li>• Визуелизација деловања</li></ul>	<p>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p><b>Облици наставе</b> Модул се реализује кроз следеће облике наставе: • <b>вежбе (30 часова)</b></p> <p><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се дели на групе до 10 ученика</p> <p><b>Место реализације наставе</b> Вежбе се реализују у кабинету са рачунарима (ученик - рачунар)</p> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Упознати више програма разних произвођача опреме за електричне инсталације</li><li>• Зависно од изабраних апликативних софтвера, који се користи у циљу испуњења исхода, вежбе треба осмислити тако да сваки ученик на крају модула може изабрати опрему и материјале према захтевима задатка – проблемска ситуација</li><li>• Вежбе реализовати уколико је могуће у трајању од 2 школска часа.</li></ul> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• праћење остварености исхода;</li><li>• тестове практичних вештина (радни задатке: избора опреме).</li></ul> <p>Предметни наставник може изменити до 10%, а уз сагласност Стручног већа до 20% препорученог садржаја;</p>

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА/МОДУЛИМА**

- Рачунарство и информатика
- Стручни предмети

Назив модула: **Програми за надзор електричне инсталације**  
 Трајање модула: **4 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Стицање елементарних знања о софтверима за надзор електричне инсталације	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Објасни улогу софтвера за надзор електричне инсталације</li> <li>• Разликује механизме којима софтвер утиче на карактеристике потрошње енергије</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Улазни ниво надзорног софтвера за приказ података и извештавање у малим системима</li> <li>• Компатибилни уређаји, интервали праћења, праћење у реалном времену опреме и инсталација у најважнијим тачкама, непотребна потрошња, извоз података, заштитне јединице, аутоматска обрада података, историја података, извештавање</li> <li>• смањење утршка енергије контролом потрошње</li> </ul>	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.  <u><b>Облици наставе</b></u> Модул се реализује кроз следеће облике наставе: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>вежбе (4 часа)</b></li> </ul> <u><b>Подела одељења на групе</b></u> Одељење се дели на групе до 10 ученика  <u><b>Место реализације наставе</b></u> Вежбе се реализују у кабинету са рачунарима (ученик - рачунар)  <u><b>Препоруке за реализацију наставе</b></u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознати један програм за надзор електричне инсталације</li> <li>• Зависно од одабраног апликативног софтвера, који се користи у циљу испуњења исхода, вежбе треба осмислити тако да сваки ученик на крају модула може представити предности ове врсте софтвера</li> <li>• Вежбе реализовати уколико је могуће у трајању од 2 школска часа.</li> </ul> <u><b>Оцењивање</b></u> Вредновање остварености исхода вршити кроз: <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода;</li> </ul> Предметни наставник може изменити до 10%, а уз сагласност Стручног већа до 20% препорученог садржаја;

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА/МОДУЛИМА**

- Рачунарство и информатика
- Стручни предмети

### **Препоруке за израду индивидуалног образовног плана за ученике са сметњама у развоју којима је потребна додатна образовна подршка**

За ученике којима је услед социјалне ускраћености, сметњи у развоју, инвалидитета и других разлога потребна додатна подршка у образовању и васпитању, установа обезбеђује отклањање физичких и комуникацијских препрека и доноси индивидуални образовни план.

Циљ индивидуалног образовног плана јесте постизање оптималног укључивања ученика у редован образовно-васпитни рад и његово осамостаљивање у вршњачком колективу.

Ближи услови за процену потреба за пружањем додатне образовне, здравствене или социјалне подршке ученику регулисани су *Правилником о додатној образовној, здравственој и социјалној подршци детету и ученику* („Службени гласник РС”, број 63/10).

Ближа упутства за утврђивање права на индивидуални образовни план регулисани су *Правилником о ближим упутствима за утврђивање права на индивидуални образовни план, његову примену и вредновање* („Службени гласник РС”, број 76/10).

# PROGRAM ZAVRŠNOG ISPITA ZA OBRAZOVNI PROFIL ELEKTRIČAR

## CILJ ZAVRŠNOG ISPITA

Završnim ispitom proverava se da li je učenik, po uspešno završenom obrazovanju za obrazovni profil **Električar**, stekao stručne kompetencije propisane Standardom kvalifikacije ("Službeni glasnik RS - Prosvetni glasnik", broj 6/14).

## STRUKTURA ZAVRŠNOG ISPITA

Završni ispit za učenike koji su se školovali po Nastavnom planu i programu za obrazovni profil **Električar** realizuje se kroz praktični rad.

## PRIRUČNIK O POLAGANJU ZAVRŠNOG ISPITA

Završni ispit sprovodi se u skladu sa ovim pravilnikom i Priručnikom o polaganju završnog ispita za obrazovni profil **Električar** (u daljem tekstu: Priručnik).

Priručnik izrađuje Zavod za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja - Centar za stručno obrazovanje i obrazovanje odraslih (u daljem tekstu: Centar) u saradnji sa timom nastavnika iz škola u kojima se realizuje ovaj obrazovni profil.

Priručnik sadrži posebne preduslove za polaganje završnog ispita, okvir sa kriterijumima za ocenjivanje kompetencija, standardizovane radne zadatke za praktični rad i obrazac za ocenjivanje.

Centar, za svaku školsku godinu, priprema Priručnik i objavljuje ga na zvaničnoj internet stranici Zavoda za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja.

## PREDUSLOVI ZA POLAGANJE ZAVRŠNOG ISPITA

Učenik polaže završni ispit u skladu sa zakonom. Završni ispit može da polaže učenik koji je uspešno završio tri razreda srednje škole po Nastavnom planu i programu za obrazovni profil **Električar**.

U Priručniku su utvrđeni posebni preduslovi za polaganje završnog ispita u skladu sa nastavnim planom i programom.

## ORGANIZACIJA ZAVRŠNOG ISPITA

Završni ispit se sprovodi u proizvodnim pogonima, školskim radionicama ili u drugim prostorima gde se nalaze radna mesta i uslovi za koje se učenik obrazovao u toku svog školovanja. Završni ispit za učenika može trajati najviše **tri dana**.

Za svakog učenika direktor škole imenuje mentora. Mentor je nastavnik stručnih predmeta koji je obučavao učenika u toku školovanja. Mentor pomaže učeniku u pripremama za polaganje završnog ispita u periodu predviđenom Nastavnim planom i programom.

Direktor imenuje stručnu ispitnu komisiju koju čine tri člana, kao i njihove zamenike. Ispitna komisija daje ocenu o stečenosti propisanih kompetencija. Komisiju čine:

- dva nastavnika stručnih predmeta za obrazovni profil, od kojih je jedan predsednik komisije;
- predstavnik poslodavaca - stručnjak u datoj oblasti, koji nije obučavao učenika u preduzeću.

Saglasnost na članstvo predstavnika poslodavaca u komisiji, na predlog škola, daje Unija poslodavaca Srbije odnosno Privredna komora Srbije u saradnji sa Centrom. Bazu podataka o članovima ispitnih komisija, predstavnicima poslodavaca, vodi Centar.

Učenik koji je završio treći razred, i prijavio polaganje završnog ispita, stiče pravo da pristupi polaganju završnog ispita. U okviru perioda planiranog Nastavnim planom i programom za pripremu i polaganje završnog ispita, škola organizuje konsultacije i dodatnu pripremu učenika za sve radne zadatke, obezbeđujući potrebne uslove u pogledu prostora, opreme i vremenskog rasporeda.

## RADNI ZADACI

U okviru završnog ispita učenik izvršava tri radna zadatka kojima se proveravaju propisane stručne kompetencije.

Za proveru propisanih stručnih kompetencija utvrđuje se lista standardizovanih radnih zadataka. Od standardizovanih radnih zadataka sačinjava se odgovarajući broj kombinacija radnih zadataka za završni ispit. Liste standardizovanih radnih zadataka, kombinacije, kriterijumi i obrasci za ocenjivanje sastavni su deo Priručnika.

Na osnovu liste kombinacija iz Priručnika, škola formira školsku listu kombinacija u svakom ispitnom roku. Broj kombinacija u školskoj listi mora biti najmanje za 10% veći od broja učenika jednog odeljenja koji polažu završni ispit. Učenik izvlači kombinaciju radnih zadataka neposredno pred polaganje završnog

ispita.

## OCENJIVANJE ZAVRŠNOG ISPITA

Ocenjivanje na završnom ispitu sprovodi ispitna komisija, na osnovu kriterijuma definisanih Priručnikom. Uspeh na završnom ispitu zavisi od ukupnog broja bodova koje je učenik stekao izvršavanjem radnog zadatka.

Radni zadatak u okviru stručne kompetencije izvođenje elektroinstalaterskih radova se ocenjuje sa najviše 200 bodova.

Ostali radni zadaci se ocenjuju sa najviše 100 bodova.

Svaki član ispitne komisije u svom obrascu za ocenjivanje radnog zadatka utvrđuje ukupan broj bodova za svaki zadatak. Na osnovu pojedinačnog bodovanja svih članova komisije utvrđuje se prosečan broj bodova za svaki zadatak.

Kada kandidat ostvari prosečnih 50% i više bodova, po radnom zadatku, smatra se da je pokazao kompetentnost.

Ako je prosečan broj bodova na jednom radnom zadatku, koji je kandidat ostvario njegovim izvršenjem manji od 50% po radnom zadatku, smatra se da kandidat nije pokazao kompetentnost. U ovom slučaju ocena uspeha na završnom ispitu je nedovoljan (1).

Ukupan broj bodova koji učenik ostvari na završnom ispitu jednak je zbiru prosečnih bodova na svim radnim zadacima. Ukupan broj bodova prevodi se u uspeh.

Kada kandidat ostvari prosečnih 50% i više bodova, po svakom radnom zadatku, bodovi se prevode u uspeh prema sledećoj skali:

Ukupan broj bodova	USPEH
do 199	nedovoljan (1)
200-250	dovoljan (2)
251-300	dobar (3)
301-350	vrlo dobar (4)
351-400	odličan (5)

## DIPLOMA I UVERENJE

Učenik koji je položio završni ispit stiče pravo na izdavanje Diplome o stečenom srednjem obrazovanju.

Uz Diplomom o stečenom srednjem obrazovanju škola učniku izdaje Uverenje o položenim ispitima u okviru savladanog programa za obrazovni profil **Električar**.