

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

РЕД.БРОЈ	НАЗИВ ПРЕДМЕТА	ТРЕЋА ГОДИНА						Настава у блоку
		Разредно часовна настава						
		НЕДЕЉНО			ГОДИШЊЕ			
		Т	В	ПН	Т	В	ПН	
1.	Српски језик и књижевност	2			62			
2.	Енглески језик	1			31			
3.	Физичко васпитање	2			62			
4.	Математика	1			31			
5.	Социологија са правима грађана	1			31			
6.	Електротермички уређаји	1			31			
7.	Расхладни уређаји	3			93			
8.	Пословање у сервисима		2			62		
9.	Сервисирање термичких и расхладних уређаја			12			372	36
10.	Сервисирање клима уређаја			4			124	24
11.	Предузетништво		1			31		20
12.	Грађанско васпитање / Верска настава	1			31			
13.	Изборни предмети- са листе А или Б	1			31			
14.								
15.								
16.								

**Листа изборних општеобразовних и стручних предмета**

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

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

\*\* Ученик изборни програм бира једном у току школовања

**Електротермички уређаји**

Недељни фонд часова: 1 + 0

Годишњи фонд часова: 31 + 0

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

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

**2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА**

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

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

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА
<b>Машина за прање веша</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање знања о принципу рада машина за прање веша</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• дефинише машину за прање веша, као термички уређај у домаћинству</li> <li>• наводи поделу машина за прање веша</li> <li>• наводи основне електричне елементе машина за прање веша (РСО филтер, микропрекидач врата, грејач воде, термостати, пресостати, мотор пумпа, електроventили, програматор)</li> <li>• дефинише електрични прикључак машина за прање веша</li> <li>• дефинише принцип рада машина за прање веша</li> <li>• пре дефинисања било каквог рада на откривању и отклањању квара обавезно искључује машину са напонског напајања</li> <li>• наводи врсте кварова, претпостављени узрок и начин отклањања</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Машина за прање веша (делови)</li> <li>• Циклус рада машине за прање веша</li> <li>• Електромотор машине за прање веша са пет и шест извода</li> <li>• Електрична шема машина за прање веша</li> <li>• Кварови и узроци кварова</li> <li>• Поправке машина за прање веша</li> <li>• Прикључак машине за прање веша на електричну и водоводну инсталацију, канализацију</li> </ul>
<b>Машина за сушење веша</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање знања о принципу рада машина за сушење веша</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• дефинише машину за сушење веша као термички уређај у домаћинству</li> <li>• наводи поделу машина за сушење веша</li> <li>• наводи основне елементе машина за сушење веша</li> <li>• дефинише електрични прикључак, машина за сушење веша</li> <li>• дефинише принцип рада машина за сушење веша</li> <li>• напајање машине за сушење веша</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Делови машине за сушење веша</li> <li>• Машина за сушење веша - принцип рада</li> <li>• Кварови и узроци кварова код машине за сушење веша</li> <li>• Поправке машина за сушење веша</li> <li>• Електрични прикључак машине за сушење веша</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• наводи врсте кварова, претпостављени узрок и начин отклањања</li> </ul>	
<b>Машина за прање посуђа</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање знања о принципу рада машина за прање посуђа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• дефинише машину за прање посуђа као термички уређај у домаћинству</li> <li>• наводи поделу машина за прање посуђа</li> <li>• наводи основне елементе машина за прање посуђа (електромотор и рециркулациона пумпа, горња и доња окретна цев са млазницама, филтер, електромотор и пумпа за испуштање воде, електромагнетни вентил за улаз воде, хидростат, микрофилтер)</li> <li>• дефинише циклус рада машина за прање посуђа</li> <li>• објасни разлику између машине за прање веша и машине за прање посуђа</li> <li>• наводи врсте кварова, претпостављени узрок квара и начин отклањања</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Машина за прање посуђа</li> <li>• Рециркулациона пумпа</li> <li>• Радни циклус машине за прање посуђа</li> <li>• Електрична шема машина за прање посуђа</li> <li>• Поправке машина за прање посуђа</li> <li>• Прикључак машина за прање посуђа на електричну, водоводну инсталацију и канализацију</li> </ul>
<b>Електрични шпорет</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање знања о принципу рада електричног шпорета</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• дефинише електрични шпорет као термички уређај у домаћинству</li> <li>• наводи поделу електричних шпорета</li> <li>• наводи основне елементе електричног шпорета (грејна плоча, стакло-керамичка плоча, котролна плоча, сигнална лампа, вентилатор, ражањ, програмски сат,...)</li> <li>• дефинише електрични прикључак шпорета</li> <li>• опише принцип рада индукционог шпорета</li> <li>• наводи врсте кварова, претпостављени узрок квара и начин отклањања</li> <li>• пре дефинисања било каквог рада на откривању и отклањању квара</li> <li>• наводи врсте кварова, претпостављени узрок квара и начин отклањања</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Електрични шпорет</li> <li>• Индукциони шпорет</li> <li>• Електрична шема шпорета</li> <li>• Електрични прикључак шпорета</li> <li>• Кварови код електричног шпорета</li> </ul>

### НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

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

#### Облици наставе

Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:

• теоријска настава (31 час)

#### Место реализације наставе

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

#### Препоруке за реализацију наставе

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

#### Оцењивање

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

- праћење остварености исхода
- тестове знања

#### Оквирни број часова по темама

- Машина за прање веша (10) часова
- Машина за сушење веша (7) часова
- Машина за прање посуђа (7) часова

- Електрични шпорет (7) часова

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

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

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

#### **КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА:**

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

## Расхладни уређаји

Недељни фонд часова: 3 + 0

Годишњи фонд часова: 93 + 0

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

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

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

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

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

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА
<b>Аутоматска контрола и регулација у расхладним инсталацијама</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Стицање знања ученика о принципима регулације расхладне инсталације</li> <li>● Стицање знања о врстама система аутоматског управљања и регулације код расхладних инсталација и система</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● дефинише појам система аутоматског управљања и регулације у расхладним инсталацијама</li> <li>● дефинише основну функцију машина за хлађење</li> <li>● навод физичке величине које се регулишу у расхладним инсталацијама (температура, притисак, проток расхладног флуида, потрошња воде и електричне енергије)</li> <li>● дефинише принцип рада аутоматског експанзионог вентила</li> <li>● дефинише принцип рада термостатског регулационог вентила</li> <li>● опише принцип рада магнетног вентила</li> <li>● опише принцип рада термостата</li> <li>● категорише ресостате према месту уградње</li> <li>● дефинише улогу хумидостата (хигростата) у расхладној инсталацији</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Системи аутоматског управљања и регулације</li> <li>● Принципи регулације расхладне инсталације</li> <li>● Аутоматски експанзиони вентил</li> <li>● Термостатски регулациони вентил</li> <li>● Магнетни вентил</li> <li>● Термостат</li> <li>● Пресостати</li> <li>● Хумидостат</li> </ul>
<b>Електромотор и у расхладним системима</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Стицање знања ученика о принципима рад електромотора у</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● дефинише улогу и значај електромотора у расхладним системима</li> <li>● наводи конструкционе елементе асинхроног мотора</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Електромотори ни погон у електричним уређајима са посебним освртом на расхладне уређаје</li> </ul>

	<p>расхладно техници</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање знања о врстама електромотора који се користе у расхладној инсталацији и система</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• дефинише принцип рада једнофазног и трофазног асинхроног мотора</li> <li>• наводи начине пуштања у рад асинхроног мотора</li> <li>• опише промену смера обртања код асинхроног мотора</li> <li>• дефинише принцип рада коректорског мотора наизменичне струје</li> <li>• наводи елементе коректорског мотора наизменичне струје</li> <li>• дефинише кварове код асинхроног и колекторског мотора</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструкциони делови асинхроног мотора и подела</li> <li>• Принцип рада трофазног асинхроног мотора</li> <li>• Пуштање у рад асинхроног мотора</li> <li>• Промена смера обртања асинхроног мотора</li> <li>• Једнофазни асинхрони мотори</li> <li>• Колекторски мотори наизменичне струје</li> <li>• Конструкција колекторских мотора наизменичне струје</li> <li>• Примена колекторских мотора наизменичне струје у расхладним и термичким уређајима</li> <li>• Кварови код електромотора</li> </ul>
<p><b>Трансформатори - намена и конструкција</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање знања ученика о принципу рада трансформатора</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• дефинише улогу и значај трансформатора у расхладним системима</li> <li>• наводи конструкционе елементе трансформатора</li> <li>• опише принцип рада трансформатора</li> <li>• напише израз за однос напона и струје трансформатора, однос преображаја</li> <li>• дефинише губитке у трансформатору</li> <li>• дефинише хлађење трансформатора</li> <li>• наброји режиме рада трансформатора и њихове основне карактеристике</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Трансформатори</li> <li>• Намена трансформатора</li> <li>• Конструкциони елементи трансформатора</li> <li>• Принцип рада трансформатора</li> <li>• Губици у трансформатору</li> <li>• Хлађење трансформатора</li> </ul>
<p><b>Кућни фрижидери, замрзивачи</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање знања ученика о принципима рад фрижидера и замрзивача</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• дефинише принцип рада кућног фрижидера и замрзивача</li> <li>• наведе елементе кућног фрижидера</li> <li>• наводи поделу фрижидера ( )</li> <li>• наводи елементе замрзивача</li> <li>• дефинише принцип рада замрзивача</li> <li>• дефинише кварове на (фрижидеру и замрзивачу)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Кућни фрижидери и замрзивачи</li> <li>• Особине и принцип рада</li> <li>• Елементи кућних фрижидера (испаривач, компресор, кондензатор, капиларна цев, филтер дехидратор, прикључна кутија, термостат за укључење и искључење електромотора, сензор термостата, тастер склопка, сијалица, термичка изолација)</li> <li>• Подела фрижидера компресорски, апсорпциони и термоелектрични фрижидер)</li> <li>• Електричне шеме кућних фрижидера и замрзивача</li> <li>• Систематизација кварова код кућних фрижидера и замрзивача</li> <li>• Испитивање кућних фрижидера и замрзивача</li> </ul>
<p><b>Индустријски расхладни уређаји - Расхладне витрине</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање знања ученика о принципима рад расхладних витрина</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• дефинише принцип рада расхладних витрина</li> <li>• наводи елементе расхладних витрина (кондензатор, електромотор, испаривач,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Расхладне витрине - принцип рада</li> <li>• Електрична шема зидне расхладне витрине</li> </ul>

		<p>изложбени простор, флуоросцентна цев)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• наводи основну функцију расхладне витрине</li> <li>• дефинише кварове на расхладној витрини</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Систематизација кварова код расхладне витрине</li> </ul>
<b>Клима уређаји</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање знања ученика о принципима рад клима уређаја</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• дефинише принцип рада клима уређаја</li> <li>• дефинише сплит системи</li> <li>• дефинише клима уређаје за средње и велике објекте</li> <li>• дефинише принцип рада инвертер технологије</li> <li>• наводи разлика између обичне и климе инвертер</li> <li>• дефинише електричне шеме клима уређаја</li> <li>• дефинише монтажу клима уређаја</li> <li>• навод елементе клима уређаја (Си цеви за гас, Си за течност, напојни водови спољне јединице, завршни вентили за гас, отвор за пуњење гаса, завршни вентил за течност, спајање цеви, термичка изолација око цеви, цеви за истицање воде с нагибом према доле)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Клима уређаји</li> <li>• Сплит системи</li> <li>• Мулти сплит системи</li> <li>• Прозорски модул клима уређаја</li> <li>• Принцип рада прозорског клима уређаја</li> <li>• Монтажа прозорског клима уређаја</li> <li>• Клима уређаји за средње и велике објекте</li> <li>• Електричне шеме клима уређаја</li> </ul>
<b>Расхладни флуиди и њихова употреба</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање знања ученика о расхладним флуидима</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• дефинише особине расхладног флуид за расхладне инсталације</li> <li>• наводи врсте расхладног флуида</li> <li>• дефинише карактеристике флуида</li> <li>• дефинише начин руковања расхладним флуидом и њихова употреба</li> <li>• наводи инструменте, уређаје и прибор за пуњење расхладне инсталације</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Расхладни флуиди</li> <li>• Руковање расхладним флуидима и њихова употреба</li> <li>• Употреба инструмената, уређаја и прибора</li> <li>• Шема пуњења расхладне инсталације расхладним флуидом</li> </ul>
<b>Вентилација и проветравање</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање знања ученика о вентилацији и проветравању стамбених објеката, школа, индустријских хала и хладњача</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• дефинише ваздушне уређаје за проветравање, грејање и хлађење средина</li> <li>• наводи врсте проветравања</li> <li>• дефинише филтере за ваздух</li> <li>• дефинише цевоводи и ваздушне канале</li> <li>• наводи пример за реализацију вентилације</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вентилација и проветравање</li> <li>• Брзина струјања ваздуха кроз вентилационе канале</li> <li>• Загревање ваздуха кроз ваздушни канал</li> <li>• Прорачун капацитета вентилатора за проветравање једног објекта</li> </ul>
<b>Кварови и њихово отклањање код расхладних уређаја</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање знања ученика о детектовању и отклањању кварова код расхладних уређаја и система</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• наводи и систематизује кварове на елементима расхладних уређаја: компресору, кондензатору, испаривачу, вентилима, расхладној инсталацији, допунским елементима расхладне инсталације, електромоторима у расхладним системима</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Кварови на елементима расхладне инсталације</li> <li>• Кварови на аутоматици</li> <li>• Кварови због нечистоће и мањка расхладног средства</li> </ul>

## **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА**

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

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

### **Облици наставе**

Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:

● теоријска настава (**93 часа**)

### **Место реализације наставе**

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

### **Препоруке за реализацију наставе**

● користити сва доступна наставна средства

● користити мултимедијалне презентације

● упућивати ученике да користе интернет и стручну литературу

● подстицати ученике да створе наклоност ка области електротермичких и расхладних уређаја и техници уопште

● мотивисати ученике да самостално решавају проблеме појединих блокова (микросистема) и кроз везе између њих направити основу за појединачне предмете који ће обрађивати у другим предметима

● континуирано упућивати ученике на људске потребе у будућем позиву и свакодневном животу кроз примере из праксе

### **Оцењивање**

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

● праћење остварености исхода

● тестове знања

### **Оквирни број часова по темама**

● Аутоматска контрола и регулација у расхладним инсталацијама (**11**) часова

● Електромотори у расхладним системима (**21**) час

● Трансформатори - намена и конструкција (**15**) часова

● Кућни фрижидери и замрзивачи и (**15**) часова

● Индустијски расхладни уређаји -расхладне витрине (**5**) часова

● Клима уређаји (**8**) часова

● Расхладни флуиди и њихова употреба (**6**) часова

● Вентилација и проветравање (**6**) часова

● Кварови и њихово отклањање код расхладних уређаја (**6**) часова

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

- Технички материјали

- Техничко цртање

- Основе електротехнике

- Физика

- Основе практичних вештина

- Електрична мерења и електроника

- Електричне инсталације

- Расхладни уређаји

- Сервисирање термичких и расхладних уређаја

- Сервисирање клима уређаја

### **КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА:**

- Хлађење, систем за хлађење

- Бурдонова цев

- Системи за снижавање температуре

- Расхладни флуиди

- Компресори

- Кондензатори

- Испаривачи

- Вентили

- Кућни фрижидери, замрзивачи

- Расхладнер витрине

- Клима уређаји

**Пословање у сервисима**

Недељни фонд часова: 0 + 2

Годишњи фонд часова: 0 + 62

**1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ****1.1. ПРЕМА ПЛАНУ И ПРОГРАМУ НАСТАВЕ И УЧЕЊА<sup>1</sup> - “ШКОЛСКИ СИСТЕМ”**

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

<sup>1</sup>Уколико се програм реализује у “школском систему”\* Уколико се део практичне наставе обавља код послодавца, потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у **оперативне планове****Б. ПРЕМА ПЛАНУ И ПРОГРАМУ НАСТАВЕ И УЧЕЊА - ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ<sup>2</sup>**

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

<sup>2</sup>Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању\* Потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у **план реализације учења кроз рад****2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА**

- Оспособљавање ученика за рад са програмом за табеларне прорачуне
- Оспособљавање ученика за креирање и попуњавање евиденције у сервису
- Оспособљавање ученика за коришћење електронских сервиса у комуникацији са клијентима и сарадницима

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

ТЕМА	ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ
Табеларни прорачуни	Оспособљавање ученика за рад са програмом за табеларне прорачуне	<ul style="list-style-type: none"> <li>• подешава радно окружење програма за табеларне прорачуне</li> <li>• управља табеларним документима</li> <li>• уноси податке различитих типова</li> <li>• измени садржаје ћелија</li> <li>• манипулише редовима и колонама</li> <li>• организује радне листове</li> <li>• уноси формуле у ћелије</li> <li>• форматира ћелије</li> <li>• подешава изглед странице за штампање табеларног документа</li> <li>• прегледа и штампа табеларни документ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• радно окружење програма за табеларне прорачуне</li> <li>• типови података</li> <li>• рад са редовима и колонама</li> <li>• додавање формула</li> <li>• форматирање ћелија</li> <li>• припрема документа за штампу</li> </ul>
Евиденција у сервису	Оспособљавање ученика за креирање и попуњавање евиденције у сервису	<ul style="list-style-type: none"> <li>• наводи различите врсте евиденција у сервису</li> <li>• израђује различите врсте табеларних евиденција</li> <li>• анализира захтеве клијента</li> <li>• попуњава радни налог</li> <li>• уради предмер и предрачун</li> <li>• израђује основне прорачуне за различите услуге према захтеву клијента</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• евиденције, радни налози и друга документа у сервису</li> </ul>

Електронска комуникација са клијентима и сарадницима	Оспособљавање ученика за коришћење електронских сервиса у комуникацији са клијентима и сарадницима	<ul style="list-style-type: none"> <li>● комуницира са клијентима и сарадницима путем електронске поште</li> <li>● разликује предности и недостатке електронске комуникације</li> <li>● користи разноврсне Интернет сервисе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● програми за електронску пошту (“веб - мејл” и програми за преузимање поште на локални рачунар)</li> <li>● радно окружење програма за електронску пошту</li> <li>● постављање адресе примаоца (“за”, “копија”, “невидљива копија”)</li> <li>● пријем и слање електронске поште, без прилога и са њим напредне могућности програма за преузимање ел. поште (уређивање адресара, уређивање фасцикли, аутоматско сортирање поште...)</li> </ul>
--	--	--	--

### ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

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

#### Реализација наставе

Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:

- вежбе (62 часа)

#### Место реализације наставе

- рачунарска учионица или канцеларија код послодавца опремљена рачунарима са потребним софтверима.

#### Оквирни број часова по темама:

- Табеларни прорачуни - 16
- Евиденција у сервису - 26
- Електронска комуникација са клијентима и сарадницима - 20

#### Препоруке за реализацију наставе

При реализацији теме **Табеларни прорачуни**, ученици треба да се упознају са основним могућностима програма за рад са табелама а пожељно је користити задатке примерене образовном профилу и будућем радном месту.

При реализацији теме **Евиденција у сервису**, потребно је упознати ученике са најчешћим облицима евиденција које се воде у сервисима а затим увежбавати попуњавање евиденција; креирање табеларних евиденција вежбати на једноставним примерима предмера и предрачуна; осмишљава тиреалне радне задатке за ученике.

При реализацији теме **Електронска комуникација са клијентима и сарадницима** подсетити ученике на основне могућности програма за електронску пошту а затим увежбавати пословну комуникацију на реалним примерима и ситуацијама.

#### Оцењивање

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

- праћење остварености исхода
- тестове вештина
- активност на часу / током рада

### КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

- Технички материјали
- Техничко цртање
- Основе практичних вештина
- Електрична мерења и електроника
- Расхладни уређаји
- Електротермички уређаји
- Сервисирање термичких и расхладних уређаја
- Сервисирање клима уређаја

### КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА:

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

## Сервисирање термичких и расхладних уређаја

Недељни фонд часова: 0 + 12

Годишњи фонд часова: 0 + 372 + 36 часова у блоку

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

#### 1.1. ПРЕМА ПЛАНУ И ПРОГРАМУ НАСТАВЕ И УЧЕЊА<sup>1</sup> - “ШКОЛСКИ СИСТЕМ”

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

<sup>1</sup> Уколико се програм реализује у “школском систему”

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

#### 1.2. ПРЕМА НАСТАВНОМ ПЛАНУ И ПРОГРАМУ - ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању

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

### 2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

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

### 3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

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

Назив модула:		Машине за прање и сушење веша	
Трајање модула:		86 часова	
ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕН И САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Оспособљавање ученика да спроводи заштитне и еколошке мере у процесу рада са расхладним флуидима Оспособљавање ученика	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Примењивање заштитних и еколошких мера.</li> <li>● Коришћење заштитне опреме</li> <li>● Сортирање и одлагање отпада по еколошким стандардима.</li> <li>● Направи преглед квара и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Мере заштите при раду са расхладним флуидима и пружање прве помоћи</li> <li>● Монтажа и демонтажа гумених делова</li> <li>● Монтажа и демонтажа</li> </ul>	<p>На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом 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 или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању)</li> <li>● <b>Подела одељења на групе</b> Одељење се дели на 3 групе приликом реализације:</li> </ul>

<p>за сервисирање машине за прање веша Оспособљавање ученика за сервисирање машине за сушење веша</p>	<p>одабере најбоље решење за отклањање квара на машини</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Замени неисправни део апарата</li> <li>• Одреди место и монтажу уређаја</li> <li>• Припреми место монтирања</li> <li>• Провери мерењем и тестирањем исправност</li> <li>• Монтира прикључне каблове, црева, цеви и остале елементе.</li> <li>• Тестира исправност уређаја</li> </ul>	<p>металних и других делова</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Повезивање електричних делова</li> <li>• Читање електричне шеме</li> <li>• Дијагностицирање кварова</li> <li>• Отклањање кварова и провера рада</li> <li>• Одабир новог уређаја</li> <li>• Савети код куповине и савети за одржавање уређаја</li> <li>• Техничко одржавање уређаја</li> <li>• Пуштање у рад нове веш машине</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• практичне наставе</li> </ul> <p><b>Методе рада:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрација</li> <li>• извршење задатка</li> <li>• презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде);</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје)</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Практична настава</b> се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца.</li> <li>• <b>Учење кроз рад</b> се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и расхладне уређаје.</li> <li>• Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција</p> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Практична настава</b> се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца.</li> <li>• <b>Учење кроз рад</b> се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и расхладне уређаје.</li> <li>• Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција</p>
---	--	---	--

Назив модула:		Машине за прање посуђа	
Трајање модула:		86 часова	
ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика за сервисирање машине за прање посуђа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Направи преглед квара и одабере најбоље решење за отклањање квара</li> <li>• Замени неисправни део уређаја</li> <li>• Одреди место и монтажу уређаја</li> <li>• Припреми место монтирања</li> <li>• Провери мерењем и тестирањем</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основни делови машине за прање посуђа и њихова функција</li> <li>• Монтажа и демонтажа делова, повезивање електричних делова</li> <li>• Читање електричне шеме</li> </ul>	<p>На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом 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 или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању)</li> <li>• <b>Подела одељења на групе</b></li> </ul> <p>Одељење се дели на 3 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• практичне наставе</li> </ul> <p><b>Методе рада:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрација</li> </ul>

	<p>исправност прикључака.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Монтира прикључне каблове, црева, цеви и остале елементе.</li> <li>• Тестира исправност уређаја</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Испитивање, проналажење и отклањање кварова</li> <li>• Одабир новог уређаја</li> <li>• Савети при куповини и савети за одржавање и коришћење уређаја</li> <li>• Техничко одржавање уређаја</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• извршење задатка</li> <li>• презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде);</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје)</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Практична настава</b> се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца.</li> <li>• <b>Учење кроз рад</b> се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и расхладне уређаје.</li> <li>• Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција</p>
--	---	--	---

Назив модула:		Материјали у расхладној техници	
Трајање модула:		12 часова	
ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика употребу и коришћење расхладних средстава</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наведе посебне стандарде рада са расхладним флуидима.</li> <li>• Класификује расхладне флуиде, уља, мазива.</li> <li>• Одабере и угради термоизолациони материјал</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Расхладна средства: врсте, особине, мере заштите при раду са расхладним средствима</li> <li>• Уља и мазива као изолациони материјали</li> <li>• Средства за сушење</li> <li>• Материјали у расхладним системима (метали и неметали)</li> <li>• Термоизолациони материјали-топлотна изолација</li> <li>• Одређивање места постављања топлотне изолације</li> </ul>	<p>На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом 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 или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању)</li> <li>• <b>Подела одељења на групе</b></li> </ul> <p>Одељење се дели на 3 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• практичне наставе</li> </ul>
			<p><b>Методе рада:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрација</li> <li>• извршење задатка</li> <li>• презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде);</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе:</b></p>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>● Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје)</li> <li><b>Препоруке за реализацију наставе</b></li> <li>● <b>Практична настава</b> се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца.</li> <li>● <b>Учење кроз рад</b> се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и расхладне уређаје.</li> <li>● Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду</li> <li><b>Оцењивање</b></li> <li>Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција</li> </ul>
--	--	--	--

Назив модула:		Расхладни уређаји	
Трајање модула:		220 часова	
ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<p>Оспособљавање ученика за класификацију и уградњу делова компресорских расхладних уређаја</p> <p>Оспособљавање ученика за одабирање и примену алата, прибора и мерних инструмената за сервисирање расхладних уређаја</p> <p>Оспособљавање ученика за одабирање и примену елемената аутоматске контроле и регулације у расхладним уређајима</p> <p>Оспособљавање ученика за монтажу и проверу функционалности електричне опреме за расхладне уређаје</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Препозна и одабере елементе компресорских расхладних уређаја</li> <li>● Обезбеди доступност месту рада и изврши монтажу и демонтажу делова.</li> <li>● Одабере алат, прибор и мерне инструменте</li> <li>● Подеси параметре мерног инструмента</li> <li>● Испушта флуид по еколошким стандардима у одговарајућу боцу</li> <li>● Правилно користи алате и инструменте за сервисирање</li> <li>● Разликује делове за контролу притиска, температуре и др.</li> <li>● Одабира улазне и излазне параметара у складу са ПЛЦ уређајем.</li> <li>● Очитава параметре и испитивање функционалности у складу са програмом ПЛЦ уређаја</li> <li>● Одабере и монтира елементе електричне</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Расхладни компресори, кондензатори, регулациони вентили, капиларне цеви, испаривачи, скупљачи течности одвајачи уља, сушачи, филтери, зауставни вентили, нивокази, цевоводи.</li> <li>● Рад са термометрима, манометрима, вакууметрима, апаратом за вакуумирање и пуњење расхладне инсталације.</li> <li>● Експанзиони органи: капиларна цев, ручни експанзиони вентил, термостатски експанзиони вентил, аутоматски експанзиони вентил. Пресостати. Термостати. Магнетни вентили. Неповратни вентили. Конструкција, принцип рада, основни делови, монтажа и демонтажа.</li> <li>● Сензори сонде и давачи. Елементи управљања. даљинска мерења и управљања.</li> <li>● Основе управљања ПЛЦ уређаја. Сензори, сонде, давачи и елементи управљања. Начин рада и повезивање ПЛЦ уређаја.</li> <li>● Димензионирање, принцип рада основних делова и повезивање електричних</li> </ul>	<p>На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом 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 или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању)</li> <li>● <b>Подела одељења на групе</b></li> </ul> <p>Одељење се дели на 3 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● практичне наставе</li> </ul> <p><b>Методе рада:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● демонстрација</li> <li>● извршење задатка</li> <li>● презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде);</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје)</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Практична настава</b> се одвија у школској радионици, на конкретним</li> </ul>

	<p>опреме за расхладне уређаје</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Категорише расхладни уређај у домаћинству</li> <li>• Провери исправности и функционалности уређаја (компресорски расхладни уређаји у домаћинству, комерционални расхладни уређаји)</li> <li>• Изврши преглед уређаја и установи стање апарата</li> <li>• Одабере најбоље решење за отклањање недостатака на уређају.</li> <li>• Одреди демонтажу, монтажу, дехидрацију и пуњење расхладног система</li> </ul>	<p>осигурача, прекидача, контактора, магнетних и биметалних окидача, временских релеја, електричних мотора, електронских термостата.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Монтажа и демонтажа, провера функционалности и мерења параметара.</li> <li>• Основне врсте компресорских расхладних уређаја у домаћинству.</li> <li>• Врте комерцијалних расхладних уређаја (расхладне ветрине, хладњаче и ледомати).</li> <li>• Основни делови уређаја и њихова функција.</li> <li>• Повезивање помоћу електричних шема.</li> <li>• Монтажа и демонтажа делова расхладног и електричног система.</li> <li>• Дехидрација и пуњење расхладног система.</li> </ul> <p>Провера исправности рада, отклањање кварова.</p>	<p>(реалним) уређајима и апаратима или код послодавца.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Учење кроз рад</b> се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и расхладне уређаје.</li> <li>• Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција</p>
--	---	--	---

Назив модула:		Лемљење бакарних цеви и профила	
Трајање модула:		<b>218 часова</b>	
ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика за гасно лемљење бакарних цеви и профила</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Повеже замењен део у целину лемљењем или заваривањем уз коришћење заштитних средстава</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Гасно (аутогено) лемљење, поступак и мере заштите при раду.</li> <li>• Преносиви уређаји за тврдо лемљење.</li> </ul>	<p>На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом 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 или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању)</li> <li>• <b>Подела одељења на групе</b> Одељење се дели на 3 групе приликом реализације:</li> <li>• практичне наставе</li> </ul> <p><b>Методе рада:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрација</li> <li>• извршење задатка</li> <li>• презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде);</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје)</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Практична настава</b> се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца.</li> <li>• <b>Учење кроз рад</b> се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и расхладне уређаје.</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција</p>
--	--	--	--

Назив модула:		Практична настава у блоку (трећи разред)	
Трајање модула:		36 часова	
ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Оспособљавање ученика за рад на одржавању, монтажи и поправљању расхладних и термичких уређаја	<ul style="list-style-type: none"> <li>Направи преглед кварова и одабере најбоља решења за отклањање истих</li> <li>Учествује тимски у упознавању са задатком, припремању алата, материјала и опреме, обезбеђивању места рада, уклањање отпадног материјала и чишћење радног места</li> <li>преузме задатак на терену, припреми и преузме алат, материјала и опреме, обезбеди место рада</li> <li>размењује информације са колегама, надређенима и корисницима</li> <li>обавештава заинтересоване стране о почетку и врсти радова.</li> <li>уклања отпадни материјал и чисти место рада</li> <li>евидентира утрошени материјал и опрему реализованих послова, задатака, налога.</li> <li>попуњава елементе радног налога</li> <li>припрема предмер и предрачун</li> <li>припрема основне прорачуне за различите услуге према захтеву клијента</li> </ul>	Одржавање, монтажа и поправљање расхладних и термичких уређаја Пријем радног задатка и припрема радног места Евиденција утрошеног материјала Предмер и предрачун	<p>На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом 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 или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању)</li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се дели на 3 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>практичне наставе</li> </ul> <p><b>Методе рада:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>демонстрација</li> <li>извршење задатка</li> <li>презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде);</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје)</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Практична настава</b> се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца.</li> <li><b>Учење кроз рад</b> се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и расхладне уређаје.</li> <li>Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција</p>

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА/МОДУЛИМА**

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

**КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА:**

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

## Сервисирање клима уређаја

Недељни фонд часова: 0 + 4

Годишњи фонд часова: 0 + 124 + 24 часова у блоку

### 1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА ПРЕДМЕТА

#### 1.1. ПРЕМА ПЛАНУ И ПРОГРАМУ НАСТАВЕ И УЧЕЊА<sup>1</sup>

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

<sup>1</sup>Уколико се програм реализује у школи

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

#### 1.2. ПРЕМА НАСТАВНОМ ПЛАНУ И ПРОГРАМУ - ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању

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

### 2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

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

### 3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

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

Назив модула:		Прозорски клима уређаји	
Трајање модула:		20 часова	
ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Упознавање ученика са наменом клима уређаја Оспособљавање ученика да одреди најоптималније решење при одређивању места поставке клима уређаја Оспособљавање ученика за	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Одабере који уређај треба да угради</li> <li>• Одреди место уградње уређаја према намени простора</li> <li>• Постави прозорску климу</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Клима уређаји - намена и капацитет, одређивање места постављања према намени простора</li> <li>• Основни делови и њихова функција</li> <li>• Електрична шема</li> </ul>	<p>На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом 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 или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању)</li> <li>• <b>Подела одељења на групе</b> Одељење се дели на 3 групе приликом реализације:</li> <li>• практичне наставе</li> </ul> <p><b>Методе рада:</b></p>

поправку и монтажу прозорске климе	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сервисира прозорску климу</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Постављање прозорске климе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрација</li> <li>• извршење задатка</li> <li>• презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде);</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје)</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Практична настава</b> се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца.</li> <li>• <b>Учење кроз рад</b> се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и расхладне уређаје.</li> <li>• Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција</p>
------------------------------------	---	--	--

Назив модула:		Клима уређаји са сплит системом	
Трајање модула:		32 часова	
ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Оспособљавање ученика за монтажу и сервисирање клима уређаја са сплит системом	<p>По завршетку модула ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изврши монтажу клима уређаја</li> <li>• Објасни руковање и начин рада клијенту</li> <li>• Изврши погонске пробе и покаже начин техничког одржавања уређаја</li> <li>• Сервисира, очисти и поправи уређај у случају квара</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основни делови и њихова функција</li> <li>• Електрична шема</li> <li>• Монтажа цевовода и топлотне изолације</li> <li>• Методе савијања и спајања цеви</li> <li>• Израда цевне мреже</li> <li>• Дехидрација и пуњење система</li> <li>• Сервисирање и чишћење клима уређаја</li> </ul>	<p>На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом 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 или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању)</li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b></p> <p>Одељење се дели на 3 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• практичне наставе</li> </ul> <p><b>Методе рада:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрација</li> <li>• извршење задатка</li> <li>• презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде);</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе:</b></p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Погонске пробе расхладног уређаја</li> <li>• Одабир новог клима уређаја</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје)</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Практична настава</b> се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца.</li> <li>• <b>Учење кроз рад</b> се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и расхладне уређаје.</li> <li>• Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција</li> </ul>
--	--	---	--

Назив модула:		Инверторски клима уређаји	
Трајање модула:		52 часова	
ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕН И САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика за монтажу и сервисирање инверторског клима уређаја</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Самостално одреди место и припреми простор и прикључке за монтажу клима уређаја</li> <li>• Изврши монтажу и објасни клијенту начин коришћења и одржавања клима уређаја</li> <li>• Сервисира, очисти, и замени део уређаја у случају квара</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основни делови и њихова функција</li> <li>• Електрична шема</li> <li>• Постављање инверторске климе</li> <li>• Провера исправности рада</li> <li>• Сервисирање уређаја</li> <li>• Савети код куповине и савети за одржавање клима уређаја</li> <li>• Техничко одржавање, периодични прегледи</li> </ul>	<p>На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом 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 или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању)</li> <li>• <b>Подела одељења на групе</b> Одељење се дели на 3 групе приликом реализације:</li> <li>• практичне наставе</li> </ul> <p><b>Методе рада:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрација</li> <li>• извршење задатка</li> <li>• презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде);</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје)</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Практична настава</b> се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца.</li> <li>• <b>Учење кроз рад</b> се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и расхладне уређаје.</li> <li>• Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио</li> </ul>

			<p>процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду</p> <p><b>Оцењивање</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција</li> </ul>
--	--	--	--

Назив модула:		Аутомобилски клима уређаји	
Трајање модула:		20 часова	
ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика за сервисирање аутомобилског клима уређаја</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика за:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Монтира и демонтира основне делова аутомобилског клима уређаја</li> <li>• Очисти и одржава аутомобилски клима уређаја</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Аутомобилска климатизација</li> <li>• Принцип рада клима уређаја у аутомобилу</li> <li>• Саставни делови клима уређаја у аутомобилу и њихова функција</li> <li>• Командно управљање возилом</li> <li>• Сервисирање аутомобилских клима уређаја</li> </ul>	<p>На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом 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 или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању)</li> <li>• <b>Подела одељења на групе</b></li> </ul> <p>Одељење се дели на 3 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• практичне наставе</li> </ul> <p><b>Методе рада:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрација</li> <li>• извршење задатка</li> <li>• презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде);</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје)</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Практична настава</b> се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца.</li> <li>• <b>Учење кроз рад</b> се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и расхладне уређаје.</li> <li>• Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција</li> <li>• <b>Подела одељења на групе</b></li> </ul> <p>Одељење се дели на 3 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• практичне наставе</li> </ul> <p><b>Методе рада:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрација</li> <li>• извршење задатка</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>● презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде);</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје)</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Практична настава</b> се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца.</li> <li>● <b>Учење кроз рад</b> се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и расхладне уређаје.</li> <li>● Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција</li> </ul>
--	--	--	--

Назив модула:		Настава у блоку	
Трајање модула:		24 часова	
ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Оспособљавање ученика за рад на одржавању, монтажи и поправљање различитих типова клима уређаја	<p>По завршетку модула ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Направи преглед кварова и одабере најбоља решења за отклањање истих</li> <li>● Учествује тимски у упознавању са задатком, припремању алата, материјала и опреме, обезбеђивању места рада, уклањање отпадног материјала и чишћење радног места</li> <li>● преузме задатак на терену, припреми и преузме алат, материјала и опреме, обезбеди место рада</li> <li>● размењује информације са колегама, надређенима и корисницима</li> <li>● обавештава заинтересоване стране о почетку и врсти радова.</li> </ul>	<p>Одржавање, монтажа и поправљање клима уређаја</p> <p>Пријем радног задатка и припрема радног места</p> <p>Евиденција утрошеног материјала</p> <p>Предмер и предрачун</p>	<p>На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом 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 или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању)</li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b></p> <p>Одељење се дели на 3 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● практичне наставе</li> </ul> <p><b>Методе рада:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● демонстрација</li> <li>● извршење задатка</li> <li>● презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде);</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● уклања отпадни материјал и чисти места рада</li> <li>● евидентира утрошени материјал и опрему реализованих послова, задатака, налога.</li> <li>● попуњава елементе радног налога</li> <li>● припрема предмер и предрачун</li> <li>● припрема основне прорачуне за различите услуге према захтеву клијента</li> </ul>		<p><b>Место реализације наставе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје)</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Практична настава</b> се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца.</li> <li>● <b>Учење кроз рад</b> се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и расхладне уређаје.</li> <li>● Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција</li> </ul>
--	---	--	---

Назив модула:	Настава у блоку		
Трајање модула:	24 часова		
ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Оспособљавање ученика за рад на одржавању, монтажи и поправљање различитих типова клима уређаја	<p>По завршетку модула ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Направи преглед кварова и одабере најбоља решења за отклањање истих</li> <li>● Учествоје тимски у упознавању са задатком, припремању алата, материјала и опреме, обезбеђивању места рада, уклањање отпадног материјала и чишћење радног места</li> <li>● преузме задатак на терену, припреми и преузме алат, материјала и опреме, обезбеди место рада</li> </ul>	<p>Одржавање, монтажа и поправљање клима уређаја</p> <p>Пријем радног задатка и припрема радног места</p> <p>Евиденција утрошеног материјала</p> <p>Предмер и предрачун</p>	<p>На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом 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 или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању)</li> <li>● <b>Подела одељења на групе</b></li> </ul> <p>Одељење се дели на 3 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● практичне наставе</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● размењује информације са колегама, надређенима и корисницима</li> <li>● обавештава заинтересоване стране о почетку и врсти радова.</li> <li>● уклања отпадни материјал и чисти места рада</li> <li>● евидентира утрошени материјал и опрему реализованих послова, задатака, налога.</li> <li>● попуњава елементе радног налога</li> <li>● припрема предмер и предрачун</li> <li>● припрема основне прорачуне за различите услуге према захтеву клијента</li> </ul>		<p><b>Методе рада:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● демонстрација</li> <li>● извршење задатка</li> <li>● презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде);</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје)</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Практична настава</b> се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца.</li> <li>● <b>Учење кроз рад</b> се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и расхладне уређаје.</li> <li>● Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција</li> </ul>
--	---	--	--

Назив модула:		Настава у блоку	
Трајање модула:		24 часова	
ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Оспособљавање ученика за рад на одржавању, монтажи и поправљање различитих типова клима уређаја	<p>По завршетку модула ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Направи преглед кварова и одабере најбоља решења за отклањање истих</li> <li>• Учествује тимски у упознавању са задатком, припремању алата, материјала и опреме, обезбеђивању места рада, уклањање отпадног материјала и чишћење радног места</li> <li>• преузме задатак на терену, припреми и преузме алат, материјала и опреме, обезбеди место рада</li> <li>• размењује информације са колегама, надређенима и корисницима</li> <li>• обавештава заинтересоване стране о почетку и врсти радова.</li> <li>• уклања отпадни материјал и чисти места рада</li> <li>• евидентира утрошени материјал и опрему реализованих послова, задатака, налога.</li> <li>• попуњава елементе радног налога</li> <li>• припрема предмер и предрачун</li> <li>• припрема основне прорачуне за различите услуге према захтеву клијента</li> </ul>	<p>Одржавање, монтажа и поправљање клима уређаја</p> <p>Пријем радног задатка и припрема радног места</p> <p>Евиденција утрошеног материјала</p> <p>Предмер и предрачун</p>	<p>На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом 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 или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању)</li> <li>• <b>Подела одељења на групе</b></li> </ul> <p>Одељење се дели на 3 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• практичне наставе</li> </ul> <p><b>Методе рада:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрација</li> <li>• извршење задатка</li> <li>• презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде);</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје)</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Практична настава</b> се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца.</li> <li>• <b>Учење кроз рад</b> се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и расхладне уређаје.</li> <li>• Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је</li> </ul>

			извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду  <b>Оцењивање</b>  ● Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција
--	--	--	---

Назив модула:	Настава у блоку
Трајање модула:	<b>24 часова</b>

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Оспособљавање ученика за рад на одржавању, монтажи и поправљање различитих типова клима уређаја	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Направи преглед кварова и одабере најбоља решења за отклањање истих</li> <li>● Учествује тимски у упознавању са задатком, припремању алата, материјала и опреме, обезбеђивању места рада, уклањање отпадног материјала и чишћење радног места</li> <li>● преузме задатак на терену, припреми и преузме алат, материјала и опреме, обезбеди место рада</li> <li>● размењује информације са колегама, надређенима и корисницима</li> <li>● обавештава заинтересоване стране о почетку и врсти радова.</li> <li>● уклања отпадни материјал и чисти места рада</li> <li>● евидентира утрошени материјал и опрему реализованих послова, задатака, налога.</li> <li>● попуњава елементе радног налога</li> <li>● припрема предмер и предрачун</li> <li>● припрема основне прорачуне за различите услуге према захтеву клијента</li> </ul>	Одржавање, монтажа и поправљање клима уређаја Пријем радног задатка и припрема радног места Евиденција утрошеног материјала Предмер и предрачун	На почетку програма ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања. <b>Облици наставе</b> Модул се реализује кроз следеће облике наставе: <ul style="list-style-type: none"> <li>● практична настава или учење кроз рад (уколико се образовни профил реализује према Закону о дуалном образовању)</li> <li>● <b>Подела одељења на групе</b> Одељење се дели на 3 групе приликом реализације:</li> <li>● практичне наставе</li> </ul> <b>Методе рада:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● демонстрација</li> <li>● извршење задатка</li> <li>● презентација израде радног задатка (усмено објашњавање поступка израде);</li> </ul> <b>Место реализације наставе:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Школска радионица или послодавац (одговарајући сервис за термичке и расхладне уређаје)</li> </ul> <b>Препоруке за реализацију наставе</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Практична настава</b> се одвија у школској радионици, на конкретним (реалним) уређајима и апаратима или код послодавца.</li> <li>● <b>Учење кроз рад</b> се одвија код послодавца, у одговарајућем сервису за термичке и расхладне уређаје.</li> <li>● Наставник практичне наставе/инструктор проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме ради млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу на раду</li> </ul> <b>Оцењивање</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Вредновање остварености исхода вршити кроз континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција</li> </ul>

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА/МОДУЛИМА**

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

**КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА:**

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

**Предузетништво**

**Недељни фонд часова: 1 + 0**

**Годишњи фонд часова: 31 + 0 + 30 часова у блоку**

Назив предмета:	<b>ПРЕДУЗЕТНИШТВО</b>
Годишњи фонд часова:	<b>61</b>
Разред:	трећи
Циљеви предмета:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Развијање пословних и предузетничких знања, вештина и понашања;</li> <li>- Развијање предузетничких вредности и способности да се препознају предузетничке могућности у локалној средини и делује у складу са тим;</li> <li>- Развијање пословног и предузетничког начина мишљења;</li> <li>- Развијање свести о сопственим знањима и способностима и даљој професионалној оријентацији;</li> <li>- Оспособљавање за активно тражење посла (запошљавање и самозапошљавање);</li> <li>- Оспособљавање за израду једноставног плана пословања мале фирме;</li> <li>- Мултидисциплинарни приступ и оријентација на праксу;</li> <li>- Развијање основе за континуирано учење;</li> <li>- Развијање одговорног односа према очувању природних ресурса и еколошке равнотеже.</li> </ul>

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА
<b>Предузетништво и предузетник</b>	<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>
<b>Развијање и процена пословних</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Развијање способности за уочавање, формулисање и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- примени креативне технике избора, селекције и вредновања пословних идеја;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Трагање за пословним идејама;</li> </ul>

<p><b>идеја, маркетинг план</b></p>	<p>процену пословних идеја;                  - Упознавање ученика са елементима маркетинг плана;                  - Развијање смисла за тимски рад.</p>	<p>- препозна садржај и значај бизнис плана;                  - истражи међусобно деловање фактора који утичу на тржиште: цена, производ, место, промоција и личност;                  - прикупи и анализира информације о тржишту и развија индивидуалну маркетинг стратегију;                  - развије самопоуздање у спровођењу теренских испитивања;                  - самостално изради маркетинг плана у припреми бизнис плана;                  - презентује маркетинг план као део сопственог бизнис плана.</p>	<p>- Процена пословних могућности за нови пословни подухват;                  - swot анализа;                  - Структура бизнис плана и маркетинг дела као његовог дела;                  - Елементи маркетинг микса (5П) - (производ/услуга, цена, канали дистрибуције, промоција, личност);                  - Рад на терену - истраживање тржишта;                  - Презентација маркетинг плана за одабрану бизнис идеју.</p>
<p><b>Управљање и организација, правни оквир за оснивање и функционисање делатности</b></p>	<p>- Упознавање ученика са суштином основних менаџмент функција и вештина;                  - Упознавање ученика са специфичностима управљања производњом/услугама и људским ресурсима;                  - Упознавање ученика са значајем коришћења информационих технологија за савремено пословање;                  - Давање основних упутстава где доћи до неопходних информација.</p>	<p>- наведе особине успешног менаџера;                  - објасни основе менаџмента услуга/производње;                  - објасни на једноставном примеру појам и врсте трошкова, цену коштања и инвестиције;                  - израчуна праг рентабилности на једноставном примеру;                  - објасни значај производног плана и изради производни план за сопствену бизнис идеју у најједноставнијем облику (самостално или уз помоћ наставника);                  - увиђа значај планирања и одабира људских ресурса за потребе организације;                  - користи гантограм;                  - објасни значај информационих технологија за савремено пословање;                  - схвати важност непрекидног иновирања производа или услуга;                  - изабере најповољнију организациону и правну форму привредне активности;                  - изради и презентује организациони план за сопствену бизнис идеју;                  - самостално сачини или попуни основну пословну документацију.</p>	<p>- Менаџмент функције (планирање, организовање, вођење и контрола);                  - Појам и врсте трошкова, цена;                  - Инвестиције;                  - Преломна тачка рентабилности;                  - Менаџмент производње - управљање производним процесом/услугом;                  - Управљање људским ресурсима;                  - Управљање временом;                  - Инжењеринг вредности;                  - Информационе технологије у пословању;                  - Правни аспект покретања бизниса.</p>
<p><b>Економија пословања, финансијски план</b></p>	<p>- Разумевање значаја биланса стања, биланса успеха и токова готовине као најважнијих финансијских извештаја у бизнис плану;                  - Препознавање профита/добити као основног мотива пословања;</p>	<p>- састави биланс стања на најједноставнијем примеру;                  - састави биланс успеха и утврди пословни резултат на најједноставнијем примеру;                  - направи разлику између прихода и расхода с једне стране и прилива и одлива новца са друге стране на најједноставнијем примеру;                  - наведе могуће начине финансирања сопствене делатности;                  - се информише у одговарајућим институцијама о свим релевантним питањима од значаја за покретање бизниса;</p>	<p>- Биланс стања;                  - Биланс успеха;                  - Биланс токова готовине (cash flow);                  - Извори финансирања;                  - Институције и инфраструктура за подршку предузетништву;                  - Припрема и презентација финансијског плана.</p>

	- Разумевање значаја ликвидности у пословању предузећа.	- идентификује начине за одржавање ликвидности у пословању предузећа; - састави финансијски план за сопствену бизнис идеју самостално или уз помоћ наставника; - презентује финансијски план за своју бизнис идеју.	
<b>Ученички пројект-презентација пословног плана</b>	- Оспособити ученика да разуме и доведе у везу све делове бизнис плана; - Оспособљавање ученика у вештинама презентације бизнис плана.	- самостално или уз помоћ наставника да повеже све урађене делове бизнис плана; - изради коначан (једноставан) бизнис план за сопствену бизнис идеју; - презентује бизнис план у оквиру јавног часа из предмета предузетништво.	- Израда целовитог бизнис плана за сопствену бизнис идеју - Презентација појединачних/групних бизнис планова и дискусија.

### НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

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

#### Облици наставе

Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:

- Вежбе (31 час)
- Блок настава (30 часова)

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

#### Облици наставе

Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:

- Вежбе (31 час)
- Блок настава (30 часова)

#### Место реализације наставе

- Настава се реализује у учионици или у одговарајућем кабинету

#### Методе рада:

Радионичарски  
(све интерактивне методе рада)

#### Подела одељења на групе

Одељење се дели на групе до 10 ученика

#### Препоруке за реализацију наставе

#### Предузетништво и предузетник:

- Дати пример успешног предузетника и/или позвати на час госта - предузетника који би говорио ученицима о својим искуствима или посета успешном предузетнику;

#### Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план:

- Користити олују идеја и вођене дискусије да се ученицима помогне у креативном смишљању бизнис идеја и одабиру најповољније.
- Препоручити ученицима да бизнис идеје траже у оквиру свог подручја рада али не инсистирати на томе.
- Ученици се дела на групе окупљене око једне пословне идеје у којима остају до краја. Групе ученика окупљене око једне пословне идеје врше истраживање тржишта по наставниковим упутствима.
- Пожељно је организовати посету малим предузећима где ће се ученици информисати о начину деловања и опстанка тог предузећа на тржишту.

#### Управљање и организација:

- Препоручене садржаје по темама ученик савладава на једноставним примерима уз помоћ наставника;
- Давати упутстава ученицима где и како да дођу до неопходних информација. Користити сајтове за прикупљање информација ([www.arg.gov.rs](http://www.arg.gov.rs)., [www.sme.gov.rs](http://www.sme.gov.rs) и други).
- Основна пословна документација: CV, молба, жалба, извештај, записник...;
- Посета социјалним партнерима на локалном нивоу (општина, филијале Националне службе за запошљавање, Регионалне агенције за развој малих и средњих предузећа и сл.).

#### Економија пословања, финансијски план

- Користити формулар за бизнис план Националне службе запошљавања;
- Користити **најједноставније табеле за израду биланса стања, биланса успеха и биланса новчаних токова;**
- Обрадити садржај на најједноставнијим примерима из праксе

**Препоруке за реализацију блок наставе**

- Блок наставу искористити за посете предузећима и установама које су предвиђене овим предметом
- Израда презентације обједињује последња два модула. Сама израда треба да траје 9 часова (један ипо дан блок наставе), а презентације радова 3 часа.
- Ученици појединачно или подељени у тимове до 5 ученика треба да уз помоћ наставника израде бизнис план свог предузећа (препоручује се да се предузеће бави послом за који се ученик школује).
- Инсистирати на правилном коришћењу термина везаних за електротехнику

**- Методе рада**

Мини предавања

Симулација

Студија случаја

Дискусија

**Оцењивање**

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

- активност ученика на часу
- редовност и прегледност радне свеске
- домаће задатке
- тестове знања
- израду практичних радова (маркетинг, организационо-производни и финансијски план)
- израду коначне верзије бизнис плана
- презентацију

**Оквирни број часова по темама**

- Предузетништво и предузетник (5 часова вежби)
- Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план (10 часова вежби и 6 часова блок)
- Управљање и организација (8 часова вежби и 12 часова блок)
- Економија пословања (8 часова вежби и 3 часа блок)
- Ученички пројект - презентација пословног плана (9 часова блок)

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА/МОДУЛИМА**

- Сви стручни предмети

**КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА:**

- Предузетништво, предузетник
- Бизнис план
- Људски ресурси

## Енергетска електроника

Недељни фонд часова: 1 + 0

Годишњи фонд часова: 31 + 0

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

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

### 2. ЦИЉ ПРЕДМЕТА

- Стицање основних знања о електронским компонентама и енергетским претварачима, њиховим карактеристикама и примени у електроенергетици

ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРЕДМЕТА
<ul style="list-style-type: none"> <li>Стицање основних знања о елементима енергетске електронике</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Објасни снажне диоде</li> <li>Објасни снажне транзисторе</li> <li>Објасни Дарлингтонов спој транзистора</li> <li>Објасни прекидачки режим рада транзистора</li> <li>Наведе карактеристике IGBT-а</li> <li>Објасни конструкцију тиристора, тријака и дијака</li> <li>Наброји начине за управљање радом тиристора</li> <li>Објасни начин фазне регулације помоћу тиристора и триака</li> </ul>	<b>ЕЛЕМЕНТИ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕЛЕКТРОНИКЕ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Снажне диоде</li> <li>Снажни транзистори</li> <li>Дарлингтонов спој.</li> <li>Биполарни транзистор као прекидач</li> <li>IGBT</li> <li>Тиристор (SCR)</li> <li>GTO тиристор</li> <li>Триаки и диак.</li> <li>Управљање радом тиристора.</li> <li>Фазно регулисање помоћу тиристора и триака.</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 (31 час)</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>учионица - теоријска настава</li> </ul> <p><b>Оквирни број часова по темама:</b> <b>Елементи енергетске електронике: 10 часова</b> <b>Усмерачи: 8 часова</b> <b>Инвертори: 8 часова</b> <b>Остале врсте претварача и примена: 5 часова</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Садржаје програма је потребно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине ученике треба оспособљавати за самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја; тимски рада; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.</li> <li>У поглављу “Елементи енергетске електронике” дати основну поделу компоненти енергетске електронике: пасивне, активне, по брзини рада, по начину активирања. Нагласити основна својства савшеног прекидача уз поређење са својствима стварних бесконтактних прекидача.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Стицање основних знања о усмерачима</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Објасни принцип рада полуталасног усмерача</li> <li>Објасни принцип рада пуноталасног усмерача (са средњом тачком и мостног)</li> <li>Објасни разлику управљивих и неуправљивих усмерача</li> <li>Објасни начин рада трофазних усмерача</li> </ul>	<b>УСМЕРАЧИ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Полуталасни усмерач (неуправљиви, управљиви)</li> <li>Пуноталасни усмерач са средњом тачком</li> <li>Пуноталасни мостни усмерач</li> <li>Трофазни усмерач са средњом тачком</li> <li>Трофазни мостни усмерач</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Стицање основних знања о инверторима</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Објасни улогу инвертора у електроенергетском постројењу</li> </ul>	<b>ИНВЕРТОРИ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Инвертори вођени мрежом</li> <li>Независни инвертори</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наброји врсте инвертора</li> <li>• Објасни начин рада инвертора вођеног мрежом</li> <li>• Објасни начин рада независних инвертора</li> <li>• Објасни начин рада трофазног инвертора</li> </ul>	<p>Струјни инвертори Напонски инвертори Резонантни инвертори</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Трофазни инвертор</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• У наставној теми “Усмерачи” предност дати физичким објашњењима и графичком представљању.</li> <li>• “Инверторе” обрадити информативно без уласка у детаље.</li> <li>• Поглавље “Остале врсте претварача и примена” реализовати тако да тежиште буде на уређајима енергетске електронике који се данас најчешће срећу у електроенергетским постројењима. Нагласити да је примена енергетске електронике много шира у односу на наведене примере.</li> <li>• Повезати са градивом из предмета основе електротехнике и електрична мерења и електроника</li> <li>• Реализатори наставе могу изменити 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>• активност на часу</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознавање са осталим типовима енергетских претварача и применом енергетске електронике</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Објасни улогу једносмерних претварача у електроенергетском постројењу</li> <li>• Објасни улогу наизменичних претварача у електроенергетском постројењу</li> <li>• Наведите примере примене енергетске електронике у електроенергетском постројењу</li> </ul>	<p>ОСТАЛЕ ВРСТЕ ПРЕТВАРАЧА И ПРИМЕНА</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Једносмерни претварачи</li> <li>• Наизменични претварачи</li> <li>• Примена енергетске електронике</li> </ul>	

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА/МОДУЛИМА**

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

## Електричне машине

Недељни фонд часова: 1 + 0

Годишњи фонд часова: 31 + 0

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

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

### 4. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

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

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

ЦИЉЕВИ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Стицање основних знања о појмовима и законима на којима се базира рад електричних машина</li> <li>● Стицање знања о врстама електричних машина</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Објасни улогу и значај електричних машина у електроенергетском систему</li> <li>● Наброји врсте електричних машина</li> <li>● Наведе основне законе на којима се базира рад електричних машина</li> </ul>	<p>УВОД</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Основни појмови, значај и подела електричних машина према процесу претварања електричне енергије</li> <li>● Основни закони на којима се заснива рад електричних машина</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Стицање знања о основним појмовима, врстама, конструкцији, карактеристикама и примени асинхроних мотора у електроенергетским мрежама и постројењима</li> <li>● Стицање знања о поступцима пуштања у рад, промени смера обртања и врстама и отклањању кварова појединих врста асинхроних мотора</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Објасни основне појмове и примену асинхроних мотора у електроенергетским мрежама и постројењима.</li> <li>● Наведе основне конструктивне елементе и врсте асинхроних мотора.</li> <li>● Наведе и објасни назначене величине на натписној плочици и асинхроног мотора.</li> <li>● Објасни поступак пуштања у рад трофазних и једнофазних асинхроних мотора.</li> <li>● Објасни поступак промене смера обртања трофазних и једнофазних асинхроних мотора.</li> <li>● Наведе врсте кварова и објасни поступак њиховог отклањања</li> </ul>	<p>АСИНХРОНИ МОТОРИ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Појам, врсте, конструктивни елементи и примена асинхроних мотора</li> <li>● Конструкција статора и ротора једнофазног и трофазног асинхроног мотора.</li> <li>● Назначене величине асинхроног мотора, натписна плочица</li> <li>● Покретање и промена смера обртања трофазних асинхроних мотора.</li> <li>● Покретање и промена смера обртања једнофазних асинхроних мотора</li> <li>● Кварови код асинхроних машина - узроци кварова и начини њиховог отклањања</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Стицање основних знања о различитим врстама синхроних машина</li> <li>● Стицање знања о поступцима регулације брзине обртања ротора и врстама и отклањању кварова појединих врста синхроних генератора</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Објасни основне појмове, врсте и примену синхроних машина у електроенергетским постројењима.</li> <li>● Наведе основне конструктивне елементе, карактеристике и врсте ротора синхроних машина.</li> <li>● Објасни поступак регулације брзине обртања ротора синхроног генератора.</li> <li>● Наведе услове за паралелан рад два и/или више синхроних генератора.</li> <li>● Наведе врсте кварова и објасни поступак њиховог отклањања</li> </ul>	<p><b>СИНХРОНЕ МАШИНЕ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Појам, врсте и примена синхроних машина (генератора, мотора и компензатора) у електроенергетским постројењима.</li> <li>● Конструкција и врсте ротора синхроних машина</li> <li>● Синхрони генератор - врсте, карактеристике, регулација брзине, услови за паралелни рад</li> <li>● Кварови код синхроних генератора - узроци кварова и начини њиховог отклањања</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Стицање основних знања о електричним машинама једносмерне струје, њиховој примени у електроенергетским постројењима и поступцима управљања</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Објасни основне појмове, врсте и примену електричних машина једносмерне струје у електроенергетским постројењима.</li> <li>● Наведе основне конструктивне елементе и врсте електричних машина једносмерне струје према побуди.</li> <li>● Објасни поступке пуштања у рад и регулацију брзине обртања мотора једносмерне струје са серијском побудом.</li> </ul>	<p><b>ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ ЈЕДНОСМЕРНЕ СТРУЈЕ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Појам, врсте и примена машина једносмерне струје у електроенергетским постројењима</li> <li>● Конструкција машина једно-смерне струје - статор (главни и помоћни полови, побудни намотаји), ротор (намотаји, колектор, четкице). Врсте побуде машине једносмерне струје.</li> <li>● Пуштање у рад и регулација брзине мотора једносмерне струје са серијском побудом.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Стицање основних знања о другим врстама електричних машина</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Наведе остале врсте електричних машина које се примењују у електроенергетским постројењима</li> <li>● Наведе основне конструктивне елементе, принцип рада и примену корачног (степ) и линеарног мотора у електроенергетским постројењима</li> </ul>	<p><b>ОСТАЛЕ ВРСТЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИНА</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Остале врсте електричних машина у електроенергетским постројењима</li> <li>● Конструкција, принцип рада и примена корачног (степ) мотора.</li> <li>● Конструкција, принцип рада и примена линеарног мотора.</li> </ul>

### ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

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

#### Реализација наставе

Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:

- теоријска настава (31 час)

#### Место реализације наставе

- учионица

#### Оквирни број часова по темама:

Увод: 3 часова.

Асинхрони мотори: 11 часова

Синхроне машине: 7 часова

Електричне машине једносмерне струје: 5 часова

Остале врсте електричних машина: 5 часова

#### Препоруке за реализацију наставе

- При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже. Користити мултимедијалне презентације, каталоге произвођача опреме и уређаја и стручну литературу (стандарде, прописе, препоруке).
- У УВОДУ треба нагласити шта се подразумева под електричном машином и извршити поделу електричних машина према врсти струје и принципу деловања. Дати кратак приказ и објаснити практичну примену закона електромагнетизма који се користе за рад електричних машина (Фарадејев закон електромагнетне самоиндукције, Ленцов и Амперов закон).
- Кроз садржај тематске целине АСИНХРОНИ МОТОРИ конструкцију асинхроних мотора објаснити на моделу расклопљеног асинхроног мотора да ученици виде сваки део и навести материјале од којих се израђују статор, ротор и њихови намотаји. При обради ротора објаснити кавезни и клизноколутни ротор и показати оба модела да ученици уоче разлику. Дати приказ назначених величина које се налазе на натписној плочици (лична карта мотора). Обрадити покретање склопом звезда-троугао и помоћу

роторског отпорника. Описати конструкцију једнофазног асинхроног мотора и његове сличности и разлике са трофазним. Навести могуће кварове и поступак њиховог отклањања.

- При обради СИНХРОНИХ МАШИНА посебну пажњу посветити синхроним генераторима. Истаћи аналогије конструкције статора трофазних асинхроног мотора и статора синхроних машина. Приликом објашњења врста ротора код синхроних генератора користити дидактичке шеме и моделе хидро- и турбогенератора и навести њихове карактеристике. При обради синхроног компензатора истаћи његову потребу и примену у електроенергетском систему за побољшање фактора снаге. За паралелан рад синхроних генератора истаћи потребу за спрезањем и паралелан рад и услове под којима се то може извести. Код обраде кварова синхроних генератора дати само основне електричне и механичке кварове и објаснити у основним цртама поступак отклањања кварова.

- Конструкцију ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИНА ЈЕДНОСМЕРНЕ СТРУЈЕ обрадити уз приказ на узорку и дидактичкој шеми. Укратко објаснити конструкцију полова, полних наставка и побудног намотаја. При обради ротора посебно истаћи конструкцију и значај колектора и четкица. Навести врсте побуде и дати шематски приказ. Укратко објаснити принцип рада мотора једносмерне струје и зависност смера обртања ротора од смера струје у ротору и смера главног магнетног флуksа. Пуштање у рад и регулацију брзине мотора са серијском побудом укратко обрадити са радном карактеристиком и нагласити његову примену у постројењима електричне вуче.

- При проучавању тематске целине ОСТАЛЕ ВРСТЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИНА навести друге врсте електричних машина које се примењују у електроенергетским постројењима и укратко објаснити конструкцију и принцип рада корачног (степ) и линеарног мотора помоћу узорка уз графички приказ.

- Теоријску наставу ускладити са садржајима предмета Практична настава

- У свим облицима наставе овог предмета користити опрему и наставна средства лабораторије за електричне машине

- Реализатори наставе могу изменити до 20% препоручених садржаја уз сагласност Стручног већа.

#### **Оцењивање**

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

- праћење остварености исхода
- тестове знања
- активност на часу

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

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