2. НАСТАВНИ ПЛАН

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

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

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

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

Остали облици образовно-васпитног рада током школске године

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

*Ако се укаже потреба за овим облицима рада

Факултативни облици образовно-васпитног рада током школске године

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

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

Остваривање школског програма по недељама

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

Подела одељења у групе

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

ГАНТОГРАМ ОБАВЕЗНИХ ОПШТЕОБРАЗОВНИХ И СТРУЧНИХ ПРЕДМЕТА И ИЗБОРНИХ ПРЕДМЕТА ЗА ДРУГИ И ТРЕЋИ РАЗРЕД

НАСТАВНЕ НЕДЕЉЕ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	∑
ДРУГИ РАЗРЕД	Т	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19			**665**
	В	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			**35**
	ПН	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12			**420**
	Б-ПН																																				30	30	**60**
ТРЕЋИ РАЗРЕД	Т	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13							**403**
	В	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							**31**
	ПН	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18							**558**
	Б-ПН																																30	30	30	завршни испит			**90**

Напомена: У табели је представљен недељни број часова

ОСНОВЕ ПРАКТИЧНИХ ВЕШТИНА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

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

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

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

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: први

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

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

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

Трајање модула: **111 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
• Оспособљавање ученика за чување здравља и придржавање мера заштите на раду.	• примењује заштитне мере од механичких повреда; • примењује заштитне мере од пожара; • користи заштитну опрему.	• Правилник заштите на раду; • Мере заштите од пожара; • Заштитна опрема.	• Користити закон и правилнике заштите на раду; • Користити правилник о противпожарној заштити; • Демонстрирати употребу заштитне опреме; • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **6 часова.**
• Стицање знања о карактеристикама материјала; • Оспособљавање ученика за коришћење стандарда, норматива и техничко технолошке документације.	• препозна метале и легуре; • препозна изолациони материјал; • користи радионичке методе за утврђивање механичких и технолошких својстава материјала: користи стандарде, каталоге производа (лимова, профила, жица, лежаја).	• Техничке карактеристике материјала (гвожђе, челик, бакар, алуминијум, бронза); • Изолациони материјали (пертинакс, крилит, гума, прешпан); • Радионичке методе за утврђивање механичких и технолошких својстава материјала (путем савијања, утискивања куглице, брушењем итд.); • Полупроизводи и производи који се користе у машинству (плоче, лимови, траке, профили, цеви, лежајеви, итд).	• Користити стручну литературу; • Користити стандарде, прописе и каталоге; • Користити узорке метала , легура и изолационог материјала; • Демонстрирати методе радионичког испитивања механичких и технолошких својстава материјала; • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **10 часова.**
• Оспособљавање ученика за правилну примену и одржавање радионичког алата.	• користи уређаје за обраду материјала; • користи алат за обележавање; • користи мерни алат; • користи ручни алат; • одржава уређаје и алат; • примењује мере заштите на раду.	• Радионички алат; • Алат за мерење (обележивач, лењири, шестари, универзално помично мерило, микрометар, дубиномер, чврста мерила - шаблони); • Примена и одржавање алата (бушилице, тестере, турпије, урезнице, нарезнице , чекићи, кључеви итд); • Хигијена рада; • Мере заштите на раду.	• Користити стручну литературу; • Користити каталоге произвођача уређаја и алата; • Демонстрирати употребу уређаја и алата; • Демонстрирати поступак мерења мерним алатима; • Демонстрирати начин одржавања уређаја и алата; • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **21 час.**

• Оспособљавање ученика за организовање рада и рационално коришћење енергије и материјала; • Оспособљавање ученика за извођење машинских операција.	• користи техничко технолошко упутство; • обележи предмет рада; • изведе машинске операције.	• Читање техничко технолошке документације; • Обележавање материјала; • Технолошки поступак при обради материјала: сечењем, турпијањем, бушењем, урезивањем и нарезивањем навоја;	• Користити стручну литериатуру; • Објаснити како се користи техничко технолошка документација; • Демонстрирати како се правилно обележава предмет при обради; • Демонстрирати како се учвршћује предмет; • Демонстрирати правилан положај тела и правилно вођење алата при обради материјала; • Објаснити како се остварује организација радног места и значај хигијене рада; • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **62 часа.**
• Оспособљавање ученика тврдо и меко лемљење.	• одабере опрему и материјал; • изведе припрему за тврдо лемљење; • изврши тврдо лемљење; • изврши меко лемљење.	• Тврдо и меко лемљење.	• Користити стручну литературу; • Демонстрира методе заваривања, тврдог и меког лемљења; • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **12 часова.** На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: • практична настава (укупно 111 часова) • при извођењу практичне наставе одељење се дели у две групе **<u>Место реализације наставе</u>** • радионица **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: • праћење остварености исхода • праћење практичног рада • активност на часу • тест практичних вештина

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

Трајање модула: **111 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
• Оспособљавање ученика за чување здравља и придржавања мера заштите на раду.	• примењује заштитне мере од штетног утицаја електричне енергије; • користи заштитну опрему; • пружи прву помоћ унесрећеном од удара електричне енергије.	• Утицај електричне енергије на човека; • Мере заштите на раду; • Пружање прве помоћи.	• Демонстрирати рад заштитне струјне склопке; • Демонстрирати пружање прве помоћи; • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **6 часова.**
• Оспособљавање ученика за читање пројеката и шема.	• препозна симболе у техничко технолошкој документацији; • одабере потребне елементе на основу симбола; • уцрта симболе елемената у документацију.	• Симболи и ознаке у електротехници.	• Користити стручну литературу, стандарде и прописе; • Користити техничке планове и пројекте електро инсталација; • Већи део времена посветити симболима и шемама у аутомобилу; • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **6 часова.**
• Оспособљавање ученика за коришћење радионичког алата; • Оспособљавање ученика за одржавање алата.	• одабере и користи алат; • одржава алат.	• Алати који се користе у електротехници; • Одржавање алата.	• Користити каталоге уређаја и алата; • Демонстрирати примену уређаја и алата; • Демонстрирати начин одржавања уређаја и алата; • Посветити више времена рада са алатом који се користи у аутоелектрици; • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **6 часова.**
• Оспособљавање ученика за препознавање проводника који се користе у електротехници; • Оспособљавање ученика за припрему и настављање кабла и проводника.	• препозна аутокаблове, оптичке каблове, електроинсталационе и телекомуникационе каблове и динамо жице; • отвори кабл, правилно скине плашт и изолацију проводника; • настави (повеже) и изолује наставак; • направи окце у зависности од завртња; • залеми крајеве и поставља кабл папучице и фастоне; • скине изолацију, настави и изолује динамо жицу.	• Аутокаблови; • Оптички каблови; • Електроинсталациони проводници; • Телекомуникациони проводници; • Динамо жице.	• Користити каталоге произвођача каблова и динамо жица; • Користити каблове и динамо жице; • Демонстрирати отварање каблова, припрему крајева и настављање; • Демонстрирати шемирање проводника и израду снопића; • Интензивније радити са аутокабловима • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **24 часа.**
• Оспособљавање ученика за повезивање прибора који се користи у електро,	• повеже помоћу аутокабла основни ауто прибор; • повеже помоћу проводника основни електро-инсталациони прибор; • повеже помоћу проводника	• Ауто прибор (осигурачи, прекидачи, утикачи, сијалична грла); • Електроинсталациони прибор (осигурачи, прекидачи, утичнице, сијалична грла); • Телекомуникациони прибор	• Користити каталоге произвођача; • Демонстрирати монтажу и повезивање опреме у струјно коло; • Демонстрирати методе за утврђивање исправности прибора;

телекомуникационим и ауто инсталацијама.	телекомуникациони прибор.	(реглете,телефонске прикључнице, телефонски утикачи).	• Направити вежбе на монтажним плочама; • Вежбе радити у циклусу; • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **36 часова.**
• Оспособљавање ученика за рад са инструментом.	• подеси инструмент (једносмерна, наизменична струја); • одабере подручје и одреди константу инструмента; • измери основне електричне величине: напон, струју и опор.	• Универзални инструмент.	• Демонстрирати рад са инструментом; • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **24 часа.**
• Оспособљавање ученика за прикључење потрошача на извор електричне енергије.	• разликује системе наизменичне и једносмерне струје; • прикључи потрошаче на изворе електричне енергије.	• Извори једносмерне струје (акумулатор, пуњач акумулатора); • Извори наизменичне струје (трофазни и монофазни систем).	• Приказати изворе једносмерне струје; • Демонстрирати повезивање потрошача на ивор; • Демонстрирати повезивање потрошача на системе наизменичне струје; • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **3 часа.**
• Оспособљавање ученика за испитивање и уградњу пасивних елемената.	• одабере на основу ознака отпорнике и кондензаторе; • испита исправност елемената; • замени и уради пасивне елементе у одговарајуће струјно коло.	• Отпорници; • Кондензатори.	• Користити каталоге произвођача; • Демонстрирати проверу исправности пасивних елемената; • Демонстрирати уградњу и повезивање елемената у струјно коло; • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **6 часова.** На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. **<u>Облици наставе</u>** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: • практична настава (111 часова) • при извођењу практичне наставе одељење се дели у две групе **<u>Место реализације наставе</u>** • радионица **<u>Оцењивање</u>** Вредновање остварености исхода вршити кроз: • праћење остварености исхода • праћење практичног рада • активност на часу • тест практичних вештина

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА

- Основе електротехнике
- Технички материјали
- Техничко цртање

ПРАКТИЧНА НАСТАВА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

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

2. ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА

Оспособити ученика за обављање практичних радова из:

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

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА

Разред: други

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

Разред: трећи

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

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

Разред: **други**

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

Трајање модула: **72 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА**
Оспособљавање ученика за • Примену инсталационих проводника • избор пресека проводника према дозвољеном струјном оптерећењу и условима полагања. • Избор заштите проводника	• Препознаје и класификује инсталационе проводнике • Изврши избор проводника према оптерећењу и условима рада уређаја • Изабере заштите проводника од превеликих струја и спољних утицаја • Идентификује материјал и опрему (осигурачи, прикључни уређаји, прекидачи, сијалична грла.).	ЕЛЕКТРОИНСТАЛАЦИОНИ ПРОВОДНИЦИ, МАТЕРИЈАЛ И ОПРЕМА • Изоловани проводници и њихово дозвољено струјно оптерећење. Минимални пресеци фазних, неутралних и заштитних проводника. • Означавање изолованих проводника • Обележавање жила изолованих проводника. • Заштита проводника од прекомерних струја. • Електроинсталациони материјал и прибор: инсталациони осигурачи, прикључни уређаји, прекидачи, склопке, инсталационе цеви и прибор • Избор осигурача и других елемената	• Приказати разне инсталационе материјале и опрему (каблови, проводникци, жице, осигурачи, прекидачи.....) • При упознавању електроинсталационог материјала и прибора неопходно је имати што разноврсније каталоге различитих произвођача инсталационог материјала, опреме и прибора. • Користити каталоге Демонстрирати радне операције предвиђене исходима и садржајима (избор проводника према оптерећењу и условима рада уређаја, заштите проводника од превеликих струја и спољних утицаја • Користити стручну литературу. • • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **30 часова**
Оспособљавање ученика за • Познавање врста и делова електричних инсталација	• Препозна и класификује врсте и делове инсталација • Детектује, категорише и демонстрира – покаже главне разлике у карактеристикама појединих инсталација и елемената • Дискутује о намени, начину рада и кориштењу појединих елемената и инсталација	ВРСТЕ И ДЕЛОВИ ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ Врсте електричних инсталација • У сувим и влажним просторијама • Привремене инсталације • Громобранске инсталације • Инсталације малих напона. • Инсталације у просторијама са специфичним условима. • Подела електричних инсталација: инсталације јаке струје и слабе струје. • Прикључак електричних инсталација на мрежу, надземни кућни прикључак, кабловски кућни прикључак. • Разводне табле и ормани (намена, конструкција и подела). • Струјна кола (осветљење, утичнице, сигнализација звона..)	• Посетити објекат-е са разним врстама инсталација • Демонстрирати класификацију инсталација и њихових делова • Показати главне разлике у карактеристикама појединих инсталација • Користити каталоге произвођача. • Користити узорке материјала и производе • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **12 часова**

		• Инсталације слабе струје (телефон, ТВ антена, интерфон, систем заштите од пожара, систем заштите од провале).	
Оспособљавање ученика за • Читање – употребу шема и друге техничке документације из области инсталација • Израду скица објекта и шема инсталација	• На основу документације припреми потребан материјал за израду и утврди потребне везе за повезивање инсталације • Изради скицу објекта и потребне шеме инсталације за мали објект (гаража, викендица, кућна радионица)	ШЕМЕ, ПРОЈЕКТНА И ТЕХНИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА ЗА ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ Шеме у електричним инсталацијама - једнополне и развијене шеме • Читање електричних шема мање сложености (осветљење, прикључнице, термички пријемници, слаба струја) • Израда једнополне и развијене шеме за мањи објекат. • Садржај пројекта, значај појединих делова и начин читања пројекта. • Употреба шема и пројеката електричних инсталација • Читање пројеката електричних инсталација. • Цртање шема и пројеката електричних инсталација.	• Користити техничке шеме, планове и пројекте електричних инсталација • Демонстрирати радне операције предвиђене исходима и садржајима (читање шема, пројеката, израда скица објеката, шема, припрему материјала према спецификација...) • Активности поставити као опште, али вежбање изводити уз конкретан задатак – рад • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **18 часова**
• Оспособљавање ученика за коришћење стандарда, прописа и норматива за извођење инсталација • Развијање свести ученика о значају примене одредби прописа и стандарда	• именује основне акте и пронађе изворе и значајне одредбе техничких норматива • спроводи мере и одредбе из правилника за одговарајуће радове или област • артикулише значај примене стандарда и прописа	СТАНДАРДИ И ПРОПИСИ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА • Техничка регулатива, појам стандарда (DIN, IEC). Појам техничких прописа (електротехнички прописи). Грански и интерни стандарди. Техничке препоруке и упутства. • Прописи за извођење електричних инсталација у стамбеним објектима • Упознавање са законом о изградњи објеката и документима за вођење електро инсталатерских радова.	• Користити важеће стандарде, техничке прописе, препоруке, упутства и законе • Приказати инсталације по нормама и оне које то нису – нагласити ризике • Активности поставити као опште, али вежбање изводити уз конкретан задатак – рад • При реализацији других садржаја учестало се враћати на ове садржаје и њихову примену • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **12 часова**

Облици наставе

Модул се реализује кроз следеће облике наставе:

- **практична настава (72 часа)**

Подела одељења на групе

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

Место реализације наставе

- **предузеће**
- **сервис**

Оцењивање

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

- праћење остварености исхода
- праћење активности и практичног рада

- тестове практичних вештина
- праћење дневника рада

Препоруке за реализацију наставе

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

- **Све задатке, радове и садржаје поставити на основном нивоу, али извршити што више понављања увођењем варијација на исте**
- **Предложене активности организује и изводи стручно лице или наставник практичне наставе у предузећу / сервису и прилагођава их расположивој опреми и текућим пословима тако да пронађе најбољи начин реализације практичне наставе**
- **Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење**
- **Обилазак и контролу извођења активности врши наставник практичне наставе, а вредновање наставник у сарадњи са стручним лицем предузећа / сервиса**

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

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

Трајање модула: **132 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Оспособљавање ученика за • Повезивање струјних кола у инсталацијама (мофазним и трофазним)а • отклањање кварова на електричним инсталацијама.	• одабере и уради материјал и прибор за струјне кругове на основу шема • повезује инсталационе проводнике, каблове прекидаче и прикључне уређаје и опрему у обиму сложенијих струјних кола за разне намене (осветљење, звона, утичнице). • Пронађе и отклони кварове код монофазних и трофазних струјних кола	СТРУЈНА КОЛА - МОНОФАЗНЕ И ТРОФАЗНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ • Струјна кола осветљења са свим типовима инсталационих прекидача и фотоелементима • .Струјна кола електричног звона (са једном и више позивних места - инсталације звона у стамбеним зградама). • Израда инсталације термичких пријемника - прикључнице са фиксним прикључком, са основном регулацијом температуре и снаге • Израда инсталација прикључница • Селективно проналажење кварова код монофазних и трофазних инсталација са пријемницима. • Према једнополној шеми извести струјна кола осветљења, струјна кола термичких потрошача	• Демонстрирати избор и уградњу материјала, повезивање елемената у струјне кругове – сваки нови круг нова демонстрација, проналажење и отклањање кварова у струјним круговима инсталација • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **42 часова**
Оспособљавање ученика за израду електричних инсталација купатила	• Именује специфичности инсталације купатила и успостави везу са избором материјала и локацијама извода • Повеже инсталацију купатила	• ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ КУПАТИЛА • Електричне инсталације у просторијама са кадом и тушем: технички прописи, прибор и препоруке. • Израда струјних кола у купатилу. • Монтажа прекидача купатила са индикацијом положаја и њихово повезивање. • Изједначавање потенцијала металних делова купатила.	• Нагласити специфичности простора са тушем и кадом и примену заштитних мера инсталације • Демонстрирати повезивање инсталације купатила и изједначавање потенцијала • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **12 часова**
Оспособљавање ученика за израду инсталација ТК и СС без повезивања на уређаје	• Препозна и класификује врсте и делове ТК инсталација и инсталација сигурносних система • Парафразира начин рада појединих елемената и инсталација • Врши идентификацију проводника и каблова за ТК иСС • Изведе једноставну инсталацију (у оквиру стамбене јединице –	УПОЗНАВАЊЕ СА ТК И ИНСТАЛАЦИЈАМА СИГУРНОСНИХ СИСТЕМА • Блок шема и пројекти ТК инсталације, СС инсталације • Телекомуникациони каблови, врсте и конструкциони елементи (означавање, улога арматуре, екрана, носећег елемента у кабловима, спољни утицаји на ТК каблове) • Стандарди и прописи за израду ТК инсталација • Телефонска инсталација – проводници и утичнице, • Инсталације за антенски систем (пасивни антенски систем - коаксијални каблови, конектори и адаптери, сплитери/каплери одводници; • Инсталација интерфонских система - аудио, видео	• Приказати разне врсте проводника и каблова за ТК и СС инсталације ка и друге елементе • Демонстрирати радне операције из исхода • Користити каталоге различитих произвођача ТК и СС материјала и опреме • Користити стручну литературу. • Користити стандарде и прописе и • Користити узорке материјала и производе • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **18 часова**

	телефонску за до 3 ТФ, за интерфонски систем, противпровалног алармног система, система видео надзора, антене – КДС-а, • испита израђену инсталацију • повеже ТВ пријемник	системи; • Противпанично осветљење • Инсталација за видео надзор; • Интернет мрежа - UTP каблови • Инсталације противпровалног алармног система;	
Оспособљавање ученика за извођење • свих врста радова на изради електричних инсталација – груби радови • завршно-монтажних инсталатерских радова	• Користи алат и опрему за извођење инсталација у разним начинима извођења • Изводи зидарске – монтажерске радове, полагање проводника • Уз надзор врши повезивања у разводним кутијама и завршно монтажне инсталатерске радове (монтажа и повезивање прекидача, утичница, фиксних прикључака, светиљки)	ЕЛЕКТРОИНСТАЛАТЕРСКИ РАДОВИ И ВРСТА ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА • Ручни и машински алат за извођење инсталација. • Извођење инсталација у зиду - непосредно у зид, у инсталационим цевима, у оплати – бетону • Извођење инсталација на зиду - одстојним обујмицама, у инсталационим цевима, каналима • Зидарски радови - размеравање и обележавање, копање и бушење зидова • Постављање и причвршћивање монтажних разводних кутија и инсталационих цеви • Постављање - полагање проводника у зид, цеви и канале. • Повезивање у разводним кутијама • Монтажа и повезивање прекидача, утичница, фиксних прикључака • Постављање и повезивање светиљки	• Демонстрирати радне операције из исхода и садржаја • Користити стандарде и прописе • Подсетити на заштиту на раду у односу на предметни објекат и врсту радова • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **48 часова**
Оспособљавање ученика за рад са светиљкама	• Препознаје и класификује разне изворе светлосте именујући њихове специфичности • Изводи шемирање арматура за разне изворе светлости по шеми • Процењује исправност и врши замену елемената светиљки (флуоресцентне и живине)	УПОЗНАВАЊЕ СА ОСВЕТЉЕЊЕМ • Упознавање разних извора светлости (ужарено влакно, флуоресцентна цев, флуо компакт, живине и халогене сијалица), • Предспојне справе • Шемирање арматура	• Користити стручну литературу • Демонстрирати радне операције из исхода и садржаја • Користити узорке материјала и производе • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **12 часова**

Облици наставе

Модул се реализује кроз следеће облике наставе:

- **практична настава (132 часа)**

Подела одељења на групе

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

Место реализације наставе

- **предузеће**
- **сервис**

Оцењивање

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

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

Препоруке за реализацију наставе

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

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

Трајање модула: **60 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Оспособљавање ученика за • Познавање врста и основних делова склопова – ормана електричних инсталација • Категорише склопове према надлежностима приступа	• Препозна и класификује врсте и основне делове ормана • Одреди/именује надлежно лице – установу за рад на орману	УПОЗНАВАЊЕ СА СКЛОПОВИМА - ОРМАНИМА ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА • Улога, конструкција, означавање у шеми, класа, намена, монтажа елемената и склопова, провера исправности и атести. • Разводни ормани и табле • Мерни ормани • Дистрибутивни ормани. • Управљачки ормани и табле.	• Посетити објекат-е са разним врстама инсталација и склопова - ормана • Демонстрирати класификацију ормана по разним параметрима (материјал, услови уградње, опрема, надлежност) • Користити каталоге произвођача. • Користити узорке материјала и производе • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **6 часова**
Оспособљавање ученика за ▪ Познавање врста система заштите од ел. удара и напона додира и њихове посебности ▪ Примену система заштите при извођењу инсталација	• Разликује системе заштите и њихове посебности без улажења у прорачуне и ефикасност • Успостави разлике у извођењу инсталације у зависности од система заштите • Изложи значај примене и исправности система	УПОЗНАВАЊЕ СА СИСТЕМИМА ЗАШТИТЕ ОД ЕЛЕКТРИЧНОГ УДАРА и ВИСОКОГ НАПОНА ДОДИРА • Истовремена заштита од директног и индиректног додира. • Заштита од директног додира. • Заштита од индиректног додира. • Заштита аутоматским искључењем напајања (ТН систем, ТТ систем, ИТ систем и заштита помоћу заштитног уређаја диференцијалне струје), • Заштита употребом уређаја класе II или одговарајућом изолацијом (ИР2Х). • Главно и допунско изједначавање потенцијала. • Просторије са кадом и тушем - посебне техничке мере заштите од електричног удара. • Упознавање свих заштитних мера са посебним нагласком на заштитно уземљење и обрадом три система заштите: ТТ, ТN, IT. • Значај - важност примене	• Користити стандарде, прописе и каталоге • Користити узорке материјала и производе • У објекту приказати системе заштите • Демонстрирати радне операције примене и повезивања појединих елемената опреме система • Нагласити разлике у извођењу инсталације у зависности од система заштите и значај примене и исправности система • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **12 часова**

Оспособљавање ученика за • Извођење радова на изради уземљења и громобранске инсталације • Послове мерења и испитивања уземљења и громобранске инсталације	• Идентификује врсте, материјале и елементе заштитног и громобранског уземљивача као и громобранске инсталације • Објаснити улогу, елементе уземљивача, • Изводи радове на заштитном уземљењу и учествује у појединим радовима изградње громобрана • учествује у мерењима отпора уземљивача, непрекидности инсталација и провере ефикасности • дискутује о резултатима мерења на уземљивачима и громобранској инсталацији	ИЗРАДА ЗАШТИТНОГ УЗЕМЉЕЊА И ГРОМОБРАНСКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ • Технички прописи за извођење уземљивача и громобранске инсталације. • Врсте заштитних уземљења и уземљивача - заштитно, радно, громобранско, здружено тракасти, прстенасти, мрежасти штапни, темељни, појединачни, заједнички хоризонтални, вертикални, коси, уземљивачи у земљу, темељни уземљивачи • Елементи уземљења: уземљивач, земљовод, сабирни земљовод • Врсте материјала и пресеци за уземљиваче (цеви, траке, плоче) и громобранску инсталацију. • Избор и прорачун уземљења према ефикасности и економичности - Специфична отпорност тла. Отпорност распростирања уземљивача • Израда-монтажа једног уземљивача са припадајућом инсталацијом за конкретан случај по прорачуну. • Појмови: грома, мање, ударног растојања, нивоа заштите • Спољашња громобранска инсталација: прихватни систем, спусни проводници за уземљење, мернораставни спојеви, уземљивач (тракасти, штапни, контурни, мрежни), изједначавање потенцијала. • Унутрашња громобранска инсталација: изједначавање потенцијала, ограничавање пренапона заштитним уређајима. • Израда - монтажа громобранске инсталације. • Мерење отпора уземљивача и непрекидности громобранске инсталације.	• Демонстрирати извођење радних операција из исхода • Користити стручну литературу • Користити стандарде, прописе и каталоге • Користити узорке материјала и производе • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **18 часова**
Оспособљавање ученика за монтажу и повезивање разводних табли без бројила	• Уз надзор врши монтажу и повезивање разводних табли стана без бројила (са или без заштитних склопки) • Артикулише значај извођење расподеле оптерећења по фазама • Учествује у већини радова испитивања и контролног пуштања под напон ормана - инсталације	МОНТАЖА И ПОВЕЗИВАЊЕ РАЗВОДНЕ ТАБЛЕ СТАНА – СПРАТА • Једнополне шеме, прописи. • Осигурачи, заштитне склопке, сигналне сијалице. • Избор осигурача и опреме. • Монтажа елемената и повезивање елемената према једнополној шеми. • Струјна кола и распоређивање оптерећења по фазама, сабирнице за нулу и уземљење. • Испитивање без напона и контролно пуштање под напон.	• Демонстрирати монтажу и повезивање разводних табли стана • Посебно нагласити – пажња и значај добрих контаката, обележавања и расподеле оптерећења по фазама • Демонстрирати и увек водити испитивања и контролно пуштање под напон ормана – инсталације • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **24 часа**

Облици наставе

Модул се реализује кроз следеће облике наставе:

- **практична настава (60 часова)**

Подела одељења на групе

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

Место реализације наставе

- **предузеће**
- **сервис**

Оцењивање

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

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

Препоруке за реализацију наставе

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

- Садржаје не реализовати строго у једном циклусу, него често испреплетено више пута у другим деловима и садржајима овог модула или у другим модулима, а све према конкретним задацима и инсталацијама

- **Све задатке, радове и садржаје поставити на основном нивоу, али извршити што више понављања увођењем варијација на исте**

- **Предложене активности организује и изводи стручно лице или наставник практичне наставе у предузећу / сервису и прилагођава их расположивој опреми и текућим пословима тако да пронађе најбољи начин реализације практичне наставе**
- **Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење**
- **Обилазак и контролу извођења активности врши наставник практичне наставе, а вредновање наставник у сарадњи са стручним лицем предузећа / сервиса**

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

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

Трајање модула: **48 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
• Стицање практичних вештина и знања о машинама за једносмерну струју и њиховој примени.	• провери исправност, изврши потребна мерења, препозна врсту квара и отклони једноставнији квар на мотору једносмерне струје (замена четкица, ...) • промени смер обртања мотора једносмерне струје • повеже мотор ЈС по задатој врсти побуде • провери исправност, изврши потребна мерења, препозна врсту квара и отклони основни квар на једноставнијим уређајима и ручном алату (усисивач, ручна бушилица, убодна тестера, итд. по учесталости у локалној средини) • пронађе основни узрок самог квара • отклони основни узрок самог квара уколико је у његовој надлежности • води потребну радионичку или сервисну документацију	• Врсте и улога електричних машина. • Машине за једносмерну струју. Принцип рада и конструкција машина за једносмерну струју. Врсте машина за једносмерну струју према побуди • Универзални мотор • Једноставнији уређаји и ручни алат са мотором једносмерне струје или универзалним мотором (усисивач, ручна бушилица, убодна тестера....)	• Вршити испитивања и мерења у циљу изналажења квара. • Отклањање квара, санацијом или заменом делова. • Испитивање и мерење по отклањању квара • Пуштање у функцију поправљеног уређаја • Приликом свих радова користити шеме и упутства произвођача • Осим наведених алата и уређаја могу се обрадити још неки уређаји и алати према избору и могућностима предузећа/сервиса

Облици наставе

Модул се реализује кроз следеће облике наставе:

- **практична настава (48 часова)**

Подела одељења на групе

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

Место реализације наставе

- **предузеће**
- **сервис**

Оцењивање

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

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

Препоруке за реализацију наставе

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

- **Све задатке, радове и садржаје поставити на основном нивоу, али извршити што више понављања увођењем варијација на исте**

- **Предложене активности организује и изводи стручно лице или наставник практичне наставе у предузећу / сервису и прилагођава их расположивој опреми и текућим пословима тако да пронађе најбољи начин реализације практичне наставе.**
- **Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење**
- **Обилазак и контролу извођења активности врши наставник практичне наставе, а вредновање наставник у сарадњи са стручним лицем предузећа / сервиса**

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

Назив модула: **Електротермички апарати и уређаји**

Трајање модула: **48 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
• Стицање практичних вештина и знања о електротермичким апаратима и уређајима као и самостално отклањање кварова	• препознаје различите врсте термометара (укључујући и безконтактне) и очита њихова показивања; • разликује електропроводне, електроотпорне и електроизолационе материјале; • разликује термоизолационе и термоакумулационе материјале; • разликује радни термостат од сигурносног – заштитног (термичког осигурача). • испита и замени вишеположајни прекидач • ТА пећ и електрични штедњак повеже монофазно и трофазно • Испита уређај, изврши потребна мерења, утврди врсту квара и отклони га • Пронађе основни узрок самог квара • Отклони узрок самог квара уколико је у његовој надлежности • води потребну радиоличку или сервисну документацију	**<u>Основни појмови:</u>** • Температура; • Топлота; • Јединице за мерење температуре и топлоте; • Уређаји за мерење температуре и топлоте (аналогни, дигитални, безконтактни); **<u>Материјали:</u>** • Електропроводни • Електроотпорни • Електроизолациони • Термоакумулациони • Термоизолациони **Основни делови електротермичких апарата и уређаја:** **<u>Грејачи (грејни елементи):</u>** • Материјали за израду грејача. • Основне карактеристике грејача; • Типови грејача; • Конструкциони облици грејача; • Прикључци – контакти грејача **<u>Термостати:</u>** • Радни термостат • Сигурносни – заштитни (термички осигурачи) **<u>Прикључни делови:</u>** • Напојни водови и инсталација унутар апарата и уређаја • Контактни и спојни елементи **<u>Термометри:</u>** **<u>Вишепопложајни прекидачи:</u>** • Четвороположајни прекидач; • Седмоположајни прекидач; Шеме везивања са грејном плочом. **<u>Електротермички апарати и уређаји</u>** • Грејалица са природном циркулацијом ваздуха; • Грејалица са принудном циркулацијом ваздуха (калорифер грејалица);	• У уводном делу задатка реализатор истиче циљ, а затим проверава и допуњава теоријска знања ученика неопходна за практичан рад. • Потом реализатор демонстрира практичне радове и упућује ученике на извођење истих • Увежбавати расклапање и склапање електротермичких апарата и уређаја ради стицања рутине, • Увежбавати замену елемената - делова • Вршити испитивања и мерења у циљу изналажења квара. • Отклањати квар, санацијом или заменом делова. • Испитивање и мерење по отклањању квара • Пуштање у функцију поправљеног уређаја • Приликом свих радова користити шеме и упутства произвођача • Осим наведених апарата и уређаја могу се обрадити још неки према избору и могућностима предузећа/сервиса

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

Облици наставе

Модул се реализује кроз следеће облике наставе:

- **практична настава (48 часова)**

Подела одељења на групе

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

Место реализације наставе

- **предузеће**
- **сервис**

Оцењивање

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

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

Препоруке за реализацију наставе

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

- Инсистирати на уредности радног места и његовом чишћењу по завршетку радова
- Активности дефинисати постављањем циља и реализацијом радних задатака - вежби.
- Задатке, кад год је могуће, рашчланити на радне операције и манипулације.
- Указивати и демонстрирати да су елементи ефикасног рада правилно и ефикасно коришћење алата, прибора, материјала, инструмената, пројеката, дијаграма, шема и слично.
- Коришћењем универзалног инструмента ученику објаснити значај мерења тако да сви елементи, почев од најједноставнијег струјног кола па до сложених, морају одговарати својој намени по снази, струји, напону, степену заштите.
- При обради појединих наставних јединица користити мултимедијалне презентације, симулације рада појединих елемената, паное, слике, цртеже, али се ослонити на стварне елементе и примере извођења или производа
- Где год је могуће, резултате мерења предвидети, потврдити и рачунским путем, обрадити и коментарисати
- Пре почетка рада - вежбања упознати ученике са средствима која ће бити коришћена и ставити нагласак на потребне мере безбедности да не дође до повређивања и оштећења уређаја/опреме/материјала.
- За време рада ученик треба да води дневник рада са описом извршених радова и својим запажањима;
- Садржаје не реализовати строго у једном циклусу, него често испреплетено више пута у другим деловима и садржајима овог модула или у другим модулима, а све према конкретним задацима и инсталацијама

- **Све задатке, радове и садржаје поставити на основном нивоу, али извршити што више понављања увођењем варијација на исте**

- **Предложене активности организује и изводи стручно лице или наставник практичне наставе у предузећу / сервису и прилагођава их расположивој опреми и текућим пословима тако да пронађе најбољи начин реализације практичне наставе.**
- **Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење**
- **Обилазак и контролу извођења активности врши наставник практичне наставе, а вредновање наставник у сарадњи са стручним лицем предузећа / сервиса**

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

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

Трајање модула: **60 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
• Стицање практичних вештина и знања о трансформаторима и њиховој примени. •	• провери исправност, изврши потребна мерења, препозна врсту квара и отклони једноставнији квар на трансформатору • пронађе основни узрок самог квара • отклони основни узрок самог квара уколико је у његовој надлежности • води потребну радионичку или сервисну документацију	• Трансформатори. Принцип рада и делови трансформатора. Везе трансформатора и њихова примена	• Вршити испитивања и мерења у циљу изналажења квара. • Отклањање квара, санацијом или заменом делова. • Испитивање и мерење по отклањању квара • Пуштање у функцију поправљеног уређаја • Приликом свих радова користити шеме и упутства произвођача Вршити • Испитивања и мерења у циљу изналажења квара. • Отклањање квара, санацијом или заменом делова. • Испитивање и мерење по отклањању квара • Пуштање у функцију поправљеног уређаја • Приликом свих радова користити шеме и упутства произвођача Осим наведених алата и уређаја могу се обрадити још неки уређаји и алати према избору и могућностима предузећа/сервиса
• Стицање практичних знања о усмерачима и њиховој примени. •	• одреди параметре усмерача на основу натписне плочице • провери исправност, изврши потребна мерења и препозна врсту квара на усмерачу • пронађе основни узрок самог квара • отклони основни узрок самог квара уколико је у његовој надлежности • води потребну радионичку или сервисну документацију	• Улога усмерача • Једнострани усмерач • Двострани усмерач • Грецов усмерач • Трофазни усмерачи	

• Стицање практичних знања о асинхроним моторима и њиховој примени	• разликује врсте асинхроних мотора • објасни конструкцију и принцип рада асинхроног мотора • одреди параметре асинхроног мотора на основу натписне плочице • провери исправност, изврши потребна мерења, препозна врсту квара и отклони једноставнији квар на асинхроном мотору • промени смер обртања асинхроног мотора • повеже мотор према датој шеми • зна улогу асинхроног мотора у појединим кућним апаратима* • замени неисправан асинхрони мотор у кућним апаратима (Машина за веш, ТА пећ...)* • пронађе основни узрок самог квара • отклони основни узрок самог квара уколико је у његовој надлежности • води потребну радионичку или сервисну документацију	• Асинхрони мотори. • Конструктивни делови, принцип рада и карактеристике трофазног асинхроног мотора • Пуштање у рад трофазног асинхроног мотора • Конструктивни делови, принцип рада и карактеристике једнофазног асинхроног мотора • Пуштање у рад једнофазног асинхроног мотора • Кућни апарати и уређаји са асинхроним моторима	

Облици наставе

Модул се реализује кроз следеће облике наставе:

- **практична настава (60 часова)**

Подела одељења на групе

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

Место реализације наставе

- **предузеће**
- **сервис**

Оцењивање

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

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

Препоруке за реализацију наставе

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

- **Све задатке, радове и садржаје поставити на основном нивоу, али извршити што више понављања увођењем варијација на исте**

- **Предложене активности организује и изводи стручно лице или наставник практичне наставе у предузећу / сервису и прилагођава их расположивој опреми и текућим пословима тако да пронађе најбољи начин реализације практичне наставе.**
- **Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење**
- **Обилазак и контролу извођења активности врши наставник практичне наставе, а вредновање наставник у сарадњи са стручним лицем предузећа / сервиса**

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

Назив модула: **Блок практична настава 1**

Трајање модула: **60 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	**ИСХОДИ МОДУЛА** По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	**ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА**	**ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА**
Оспособљавање ученика за • Рад на нсталацијама у стамбеним јединицама и мањим објектима • рад на разводним таблама, уземљењима и громобранској инсталацији • извођење радова из области припреме и завршетка радова, комуникација, администрације	• Исходи као код модула 1-6 (називи модула дати у садржајима) • Учествује у радовима упознавања са задатком на терену, припремања алата, материјала и опреме, обезбеђивања места рада, уклањања отпадног материјала и чишћења места рада • Присуствује и учествује у размењивању информација са колегама, надређенима и корисницима • Учествује у преузимању и евидентирању утрошеног материјала и опреме реализованих послова	БЛОК ПРАКТИЧНА НАСТАВА 1 • Садржаји као код модула 1-6 1. Материјал, документација и прописи за извођење инсталација 2. Израда инсталација у стамбеним јединицама и мањим објектима 3. Разводне табле, заштитни системи, уземљења и громобранска инсталације 4. Електричне машине за једносмерну струју са применом 5. Електротермички апарати и уређаји 6. Наизменичне машине са применом • Упознавање са задатком на терену, припремање алата, припремање и преузимање алата, материјала и опреме, обезбеђивање места рада • Размењивање информација са колегама, надређенима и корисницима • Обавештавање заинтересованих страна о почетку и врсти радова. Искључивање напона • Уклањање отпадног материјала и чишћење места рада • Евидентирање утрошеног материјала и опреме реализованих послова, задатака, налога	• Посебну пажњу обратити на реализацију садржаја који нису реализовани током претходног периода у наведеним модулима • Укључити ученика у радне операције наведене у садржајима и исходима • Користити опште и интерне акте и формуларе

Облици наставе

Модул се реализује кроз следеће облике наставе:

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

Подела одељења на групе

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

Место реализације наставе

- **предузеће**
- **сервис**

Оцењивање

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

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

Препоруке за реализацију наставе

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

- **Све задатке, радове и садржаје поставити на основном нивоу, али извршити што више понављања увођењем варијација на исте**

- **Предложене активности организује и изводи стручно лице или наставник практичне наставе у предузећу / сервису и прилагођава их расположивој опреми и текућим пословима тако да пронађе најбољи начин реализације практичне наставе**
- **Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење**
- **Обилазак и контролу извођења активности врши наставник практичне наставе, а вредновање наставник у сарадњи са стручним лицем предузећа / сервиса**

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

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

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

Разред: **трећи**

Назив модула: **Осветљење**

Трајање модула: **54 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
Оспособљавање ученика за израду и одржавање степенишног осветљења	• Изведе монтажне радове на инсталацији, повезивање у разводним кутијама и повеже инсталацију на уређаје степенишног осветљења	СТЕПЕНИШНО ОСВЕТЉЕЊЕ • Струјна кола осветљења са импулсним бистабилним релеом • Врсте степенишних аутомата (тајмера) и шеме повезивања (једнополне и развијене шеме). • Израда степенишног осветљења са степенишним аутоматом, трожично и четворожично.	• Користити стручну литературу • Демонстрирати радне операције дате у циљевима, исходима и садржајима • Користити узорке материјала и производе • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **6 часова**
Оспособљавање ученика за • Шемирање и рад са светиљкама (монтажа и замену елемената – одржавање) • Познавање параметара квалитета осветљења • једноставни прорачун унутрашњег осветљења.	• Препознаје и класификује разне изворе светлости и светиљки именујући њихове основне специфичности • Изводи шемирање арматура за разне изворе светлости водећи рачуна о упарености предспојних справа, драјвера и извора светлости • Познаје и спроведе заштиту од стробоскопског ефекта • Монтира и повеже светиљку на инсталацију • Процењује исправност и врши замену елемената светиљки • Изврши избор светиљке према условима средине • Познаје основне елементе прорачуна и изврши једноставни прорачун унутрашњег осветљења. • Монтира светиљке • Дискутуј е о субјективним доживљају параметара осветљења	ЕЛЕКТРИЧНО ОСВЕТЉЕЊЕ • Основни појмови: светлосна јачина, светлосни флукс, количина светлости, осветљај, бљесак • Врсте светлосних извора: сијалице са металним влакном, флуоресцентне сијалице, неонске цеви, посебне врсте сијалица, светиљке и њихове светлосно механичке карактеристике. • Сијалице испуњене металним парама (живине сијалице високог притиска, натријумове, метал-халогенидне, сијалице). • Светлеће цеви: принцип рада и примена. Компактни флуо извори. Развој компактних флуо извора. Треперење светлости и стробоскопски ефекат. Индукциони извори светлости. • ЛЕД сијалице и панели • Специјалне врсте сијалица • стандардни облици и величине подножја. • заштита светиљки од продора прашине и влаге и физичких оштећења • Светиљка за канцеларије, индустрију и осветљење путева • Светиљке за осветљење великих јавних површина, спортских терена, спољно декоративно осветљење • Прорачун осветљености у затвореном простору: собе, радионице, учионице.	• Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача светлотехнике • Користити препоруке Комитета за осветљење, ДОС-а • Користити мултимедијалне презентације • Користити софтвер за прорачун осветљења затворених простора • Демонстрирати радне операције дате у циљевима, исходима и садржајима • Користити узорке материјала и производе • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **24 часа**

		• Услови за правилно добро осветљење (потребна вредност осветљености, равномерност осветљења, боја светлости, репродукција боје, елиминација бљештања, сенке). • Шемирање арматура, повезивање, пуштање у рад разних врста сијалица – светиљки • Једноставни прорачун унутрашњег осветљења. (метода степена искоришћења, ватна метода)	
Оспособљавање ученика за • Израду инсталација ЈО • Шемирање ормана за ЈО • Одржавања јавног осветљења.	• идентификује елементе прибора и материјала за израду ЈО • изложи начин распоређивања фаза по стубовима и унутар стуба • учествује у земљано – монтажним радовима (ископ кабловског рова, полагање кабла, израда темеља и монтажа стубова) • Поставља светиљке и повезује на прикључну плочу • Шемира плочу ормана ЈО • Познаје процедуре одржавања ЈО.	ИНСТАЛАЦИЈЕ ОТВОРЕНОГ ПРОСТОРА - ЈАВНО ОСВЕТЉЕЊЕ • Упознавање елемената, прибора и материјала за израду ЈР - стубови, прикључне плоче, темељи, извори светлости, светиљке • Прописи, распоред фаза, прибор и начин извођења • Ископ кабловског рова са полагањем кабла и израдом темеља и стубова за јавну расвету • Израда инсталације стуба - расподела снага. • Постављање стубова и светиљки са повезивањем инсталације стуба на напојни кабл и светиљку - распоред фаза • Шемирање ормана за јавну расвету - врсте команди искључења и укључења расвете. • Контрола и пуштање под напон. • Одржавање јавне расвете.	• Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача • Користити мултимедијалне презентације • Користити препоруке Комитета за осветљење, ДОС-а • Користити софтвер за прорачун осветљења отворених простора • Користити опште и прописе надлежних установа за ову област • Демонстрирати радне операције дате у исходима и садржајима • Користити узорке материјала и производе • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **12 часова**
Оспособљавање ученика за • Извођење радова на изради и одржавању рекламног и декоративног осветљења • Укључивање у трендове и праћење развоја декоративно-рекламног осветљења	• Познаје специфичности намене и карактеристике извора светлости и светиљки за неколико случајева извођења рекламног или декоративног осветљења • Изведе електричарске радове за једноставно и учествује у свим радовима израде средњег и сложеног РДО	РЕКЛАМНО И ДЕКОРАТИВНО ОСВЕТЉЕЊЕ • Рекламно осветљење: врсте, специфичности, прописи, начин извођења и избор опреме • Декоративно осветљење унутрашњег простора – разни извори светлости, светиљки и објеката • Декоративно осветљење спољних простора и објеката - разни извори светлости, ширине снопа, светиљки и објеката • Избор опреме • Системи управљања	• Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача • Користити мултимедијалне презентације • Користити препоруке Комитета за осветљење, произвођача опреме, ДОС-а • Демонстрирати радне операције дате у циљевима, исходима и садржајима • Користити узорке материјала и производе • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **12 часова**
<u>Облици наставе</u> Модул се реализује кроз следеће облике наставе: • **практична настава (54 часа)** **<u>Подела одељења на групе</u>** • **одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи)** - у предузећима зависно од договора школе и предузећа /сервиса појединачно, у пару или групама			

Место реализације наставе

- **предузеће**
- **сервис**

Оцењивање

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

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

Препоруке за реализацију наставе

На почетку модула

- ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.
- урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послуже као показатељ за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе.
- Организовати наставу тако да ученик у потпуности буде упознат са организацијом рада предузећа/сервиса и да се придржава мера заштите на раду и мера заштите околине
- Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из Електротехнике, Техничког цртања, Еелектричних мерења и електронике, Електричних инсталација, Електричних машина, апарата и уређаја и Електроопреме у индустрији
- Практичне садржаје ускладити са извођењем теоријске наставе - одговарајући радови следе одмах након обраде теоријског градива, иду паралелно или непосредно пре/после радова у другом предмету
- Прве радне дане посветити упознавању ученика и и њихових практичних вештина (услов за рад је познавање и придржавање реда и дисциплине).
- У почетку обратити пажњу на коришћење алата (ручног и машинског), на последице неуредног и невештог руковања алатом (повређивања, па чак и трагичних исхода).
- При коришћењу материјала и алата, уколико је потребно неколико пута поновити имена, често и више појмова за један предмет или радњу
- Наглашавати и увежбавати да алат мора бити прегледно сложен, чист и на свом месту. Све ово важи за прибор, материјал, инструменте, документацију и слично.
- Инсистирати на уредности радног места и његовом чишћењу по завршетку радова
- Активности дефинисати постављањем циља и реализацијом радних задатака
- Задатке, кад год је могуће, рашчланити на радне операције и манипулације.
- Указивати и демонстрирати да су елементи ефикасног рада правилно и ефикасно коришћење алата, прибора, материјала, инструмената, пројеката, дијаграма, шема и слично.
- При обради појединих наставних јединица користити мултимедијалне презентације, али се ослонити на стварне елементе и примере извођења или производа
- Где год је могуће, резултате мерења предвидети, потврдити и рачунским путем, обрадити и коментарисати
- Пре почетка рада - вежбања упознати ученике са средствима која ће бити коришћена и ставити нагласак на потребне мере безбедности (повређивање и оштећења опреме)
- За време рада ученик треба да води дневник рада са описом извршених радова и својим запажањима;
- Садржаје не реализовати строго у једном циклусу, него често испрепрлетено више пута у другим деловима и садржајима а све према конкретним задацима и инсталацијама

- **Све задатке, радове и садржаје поставити на основном нивоу, али извршити што више понављања увођењем варијација на исте**

- **Предложене активности организује и изводи стручно лице или наставник практичне наставе у предузећу / сервису и прилагођава их расположивој опреми и текућим пословима тако да пронађе најбољи начин реализације практичне наставе**
- **Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење**
- **Обилазак и контролу извођења активности врши наставник практичне наставе, а вредновање наставник у сарадњи са стручним лицем предузећа / сервиса**

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

Назив модула: **Електричне инсталације у објектима**

Трајање модула: **84 часа**

Оспособљавање ученика за • Класификацију инсталација у објектима • Уочавање специфичности објеката и нужности извођења инсталација према прописима за дату врсту објекта • Израду и одржавање електричних инсталација у разним типовима објеката	• познаје и артикулише најзначајније разлике и специфичности инсталација у појединим врстама објеката • идентификује и класификује појединачне елементе разних типова инсталација • Израђује разне типове електричних инсталација у разним типовима објеката („стандардне“ у зид, на зид, монтира елементе каналног болничког развода, провлачи и повезује инсталационе водове на опрему, израђује привремене инсталације) • зависно од сложености инсталације учествује у припремним радовима прикључења и пуштања у рад • одржава електричне инсталација у мањим објектима разних типова и учествује у истим пословима на објектима свих величина	ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ У ОБЈЕКТИМА Преглед и израда инсталација по карактеристичним објектима • Електричне инсталације испод малтера и на зиду - прибор и препоруке • Израда инсталације за сатове, озвучење, сигнализацију (напони, импеданса, шеме, монтажа и пуштање у рад) • Електричне инсталације у стамбеним објектима • Електричне инсталације у јавним објектима (школе, болнице, пословне зграде, трговински центри, биоскопи) • Електричне инсталације у влажним и просторијама са посебним условима • Канални развод (бус бар) - подни канални развод, парапетни канални развод • Болнички развод - прибор и препоруке. • Извођење привремене инсталације	• Посетити објекте разних типова са разним врстама инсталација • Користити мултимедијалне презентације • Демонстрирати класификацију инсталација и њихових делова • Показати главне разлике у карактеристикама појединих инсталација • Користити каталоге произвођача. • Користити узорке материјала и производе • Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне операције на изради и одржавању разних типова инсталација са акцентирањем специфичности и предности – недостатака појединих • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **30 часова**
Оспособљавање ученика за извођење и одржавање инсталација у индустрији	• Изводи и одржава електричне инсталације у индустрији (осветљење, утичнице, напајање мотора и једноставнијих управљања – КК, ГМР, ПНК, сабирнички развод... – полаже каблове, монтира електроопрему) • уграђује сабирницу, полаже и повезује проводнике изједначења потенцијала • Уз надзор учествује у тиму за радове на извођењу и одржавању сложенијих инсталација управљања и мерења у	ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ У ИНДУСТРИЈИ • Инсталације напајања мотора • Инсталације управљања • Инсталације у кабловској канализацији • Инсталације у ваздуху, горњемоторни развод, перфорирани носачи каблова, сабирнички развод • Развод за осветљење и дизалице • Електричне инсталације за плоче и пултове у командној сали са информационим рачунарским машинама, сигналима, апаратима за даљинско мерење, показним и региструјућим инструментима • Захтеви механичко хемијски агресивне средине	• Посетити објекте са разним врстама инсталација у индустрији • Показати главне разлике у карактеристикама појединих инсталација • Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача • Користити узорке материјала и производе • Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне операције на изради и одржавању разних типова инсталација са акцентирањем специфичности и предности – недостатака појединих • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **18 часова**

	индустрији		
Оспособљавање ученика за извођење и одржавање инсталација у склоништима	• Идентификује врсте инсталација у склоништима и њихове елементе • Изводи радове на монтажи и повезивању инсталације и опреме на генераторској и мрежној инсталацији, инсталацији жичне комуникације, сигурносног осветљења • Повезује разводне ормане склоништа на инсталацију • Одржава стационарни акумулатор	ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ СКЛОНИШТА • Упознавање, прописи, потребна опрема, начин извођења • Извођење генераторске и мрежне инсталације • Полагање и повезивање проводника: енергетски, интерфонски, телефонски • Монтажа прекидача светиљки, интерфона, генератора, разводних ормана • Повезивање разводних ормана склоништа на инсталацију • Провера функционалности разводних ормана • Одржавање акумулатора.	• Показати главне разлике у карактеристикама појединих инсталација - позив на прописе • Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача опреме за склоништа. • Користити узорке материјала и производе • Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне операције (дате у садржајима и исходима) са акцентирањем специфичности • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **12 часова**
Оспособљавање ученика за извођење и одржавање инсталација у спортским објектима	• Идентификује специфичност спортског објекта и припадајуће инсталације • Изводи и одржава електричне инсталације у спортским објектима (осветљење, утичнице, напајање мотора, вентилација и њихови разводни ормани) • Уз надзор учествује у тиму за радове на извођењу и одржавању сложенијих инсталација пумпи, семафора, управљања и мерења у спортским објектима	ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ У СПОРТСКИМ ОБЈЕКТИМА • Опис, прописи, специфичности • Избор опреме за инсталације у спортским објектима - светиљке, стубови, семафори, начин извођења • Инсталације у затвореним спортским објектима - монтажа светиљки, разводних ормана и командних ормана (расвета, вентилација, пумпна постројења) • Извођење инсталација на спортским објектима - монтажа стубова и светиљки, повезивање разводних ормана и командних ормана.	• Посетити спортски објекте са разним инсталацијама • Користити мултимедијалне садржаје • Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача опреме • Користити узорке материјала и производе • Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне операције (дате у садржајима и исходима) на инсталацијама спортских објеката са акцентирањем специфичности • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **6 часова**
Оспособљавање ученика за извођење и одржавање агрегатских и сигурносних инсталација	• Разликује основне од агрегатских и сигурносних инсталација и идентификује њихове елементе • Израђује и одржава инсталацију и светиљке за агрегате и помоћне изворе електричне енергије • Учествује у монтажи и	АГРЕГАТСКЕ И СИГУРНОСНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ • Системи за резервно напајање. • Помоћни извори електричне енергије (дизел-електрични агрегати, акубатерије). • Дизел генератори - улога, врсте, потребна електроинсталација • Одвајање струјних кругова у главном разводном орману и другим разводним орманима за инсталацију агрегата	• Посетити спортски објекте са разним инсталацијама • Користити мултимедијалне садржаје • Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача опреме • Користити узорке материјала и производе • Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне операције (дате у садржајима и исходима) на инсталацијама спортских објеката са

	сервисирању дизел-електричног агрегата и управљачких склопова резервног напајања • Изради инсталацију сиигурносног осветљења и провери исправност сигурносне инсталације	• Пуштање у рад и одржавање агрегата и инсталација. • Сигурносно осветљење, противпанична расвета. – извори светлости, извори енергије и начини управљања • Провера исправности сигурносне инсталације	акцентирањем специфичности • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **12 часова**
Оспособљавање ученика за извођење и одржавање Ех инсталација (обим радова за раднике без лиценце)	• Препозна Ех средине, уређаје непосредно и зоне опасности према пројекту објекта • Одреди своју надлежност за рад и поступи према њој • Изводи радове изградње инсталација у просторима угроженим од експлозивних смеша из свог делокруга	ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ У ПРОСТОРИМА УГРОЖЕНИМ ОД ЕКСПЛОЗИВНИХ СМЕША • Појам експлозивних смеша. Разврставање запаљивих смеша, гасова и пара. • Места угрожена од експлозивних смеша. Зоне опасности. • Експлозивна заштита електричних уређаја. Означавање експлозивно заштитних уређаја. • Прописи и овлаштења за рад на инсталацији и опреми	• Посетити објекте са просторима угроженим од експлозивних смеша • Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача опреме. • Користити узорке материјала и производе • Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне операције (дате у садржајима и исходима) са акцентирањем специфичности • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **6 часова**

Облици наставе

Модул се реализује кроз следеће облике наставе:

- **практична настава (84 часа)**

Подела одељења на групе

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

Место реализације наставе

- **предузеће**
- **сервис**

Оцењивање

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

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

Препоруке за реализацију наставе

На почетку модула

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

- Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из Електротехнике, Техничког цртања, Еелектричних мерења и електронике, Електричних инсталација, Електричних машина, апарата и уређаја и Електроопреме у индустрији
- Практичне садржаје ускладити са извођењем теоријске наставе - одговарајући радови следе одмах након обраде теоријског градива, иду паралелно или непосредно пре/после радова у другом предмету
- Прве радне дане посветити упознавању ученика и и њихових практичних вештина (услов за рад је познавање и придржавање реда и дисциплине).
- У почетку обратити пажњу на коришћење алата (ручног и машинског), на последице неуредног и невештог руковања алатом (повређивања, па чак и трагичних исхода).
- При коришћењу материјала и алата, уколико је потребно неколико пута поновити имена, често и више појмова за један предмет или радњу
- Наглашавати и увежбавати да алат мора бити прегледно сложен, чист и на свом месту. Све ово важи за прибор, материјал, инструменте, документацију и слично.
- Инсистирати на уредности радног места и његовом чишћењу по завршетку радова
- Активности дефинисати постављањем циља и реализацијом радних задатака
- Задатке, кад год је могуће, рашчланити на радне операције и манипулације.
- Указивати и демонстрирати да су елементи ефикасног рада правилно и ефикасно коришћење алата, прибора, материјала, инструмената, пројеката, дијаграма, шема и слично.
- При обради појединих наставних јединица користити мултимедијалне презентације, али се ослонити на стварне елементе и примере извођења или производа
- Где год је могуће, резултате мерења предвидети, потврдити и рачунским путем, обрадити и коментарисати
- Пре почетка рада - вежбања упознати ученике са средствима која ће бити коришћена и ставити нагласак на потребне мере безбедности (повређивање и оштећења опреме)
- За време рада ученик треба да води дневник рада са описом извршених радова и својим запажањима;
- Садржаје не реализовати строго у једном циклусу, него често испреплетено више пута у другим деловима и садржајима а све према конкретним задацима и инсталацијама

- **Све задатке, радове и садржаје поставити на основном нивоу, али извршити што више понављања увођењем варијација на исте**

- **Предложене активности организује и изводи стручно лице или наставник практичне наставе у предузећу / сервису и прилагођава их расположивој опреми и текућим пословима тако да пронађе најбољи начин реализације практичне наставе**
- **Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење**
- **Обилазак и контролу извођења активности врши наставник практичне наставе, а вредновање наставник у сарадњи са стручним лицем предузећа / сервиса**

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

Назив модула: **Системи заштите, кућни прикључак, мерне групе и разводни ормани**

Трајање модула: **78 часова**

Оспособљавање ученика за ▪ извођење радова на инсталацији и уграђивање потребне опреме заштите од додирног напона ▪ вршење мерење у оквиру периодичног проверавање система заштите од додирног напона	▪ Разликује системе заштите и њихове посебности и спроводи прорачун потребног отпора уземљења ▪ Изводи радове на инсталацији и уграђује потребне елементе и уређаје за потребе заштите од додирног напона (мостови, склопке, изједначавање потенцијала, трансформатори ...) ▪ Површно познаје прописе за проверу исправности електричних инсталација. ▪ Уз надзор учествује у тиму за мерење отпора уземљења и отпора петље квара и друга мерења у оквиру периодичног проверавање система заштите од додирног напона	СИСТЕМИ И МЕРЕ ЗАШТИТЕ ОД ВИСОКОГ ДОДИРНОГ НАПОНА • Дејство струје на човека, импеданса човека • За све врсте заштита – основни појмови, означавање, потребни елементи за остваривање, провера ефикасности, прописи и атести. • Заштита од директног напона. Заштита од индиректног напона. • Истовремена заштита од директног и индиректног додира • Заштита од директног додира • Заштита од индиректног додира • Заштита од индиректног додира делова под напоном аутоматским искључивањем напајања у разним системима уземљења: ТН системи, ТТ системи, ИТ системи • Заштита аутоматским искључивањем напајања разним уређајима који делују на диференцијалну струју (заштитна струјна склопка FI). Примена , повезивање FID-склопке. • Примена заштитне напонске склопке • Заштита изједначавањем галванског потенцијала, главно и додатно – допунско изједначавање потенцијала, ефикасност ИП. • Заштита употребом уређаја класе II или одговарајућом изолацијом., заштита постављањем у изоловане просторије. Заштита електричним одвајањем. • Заштита употребом сигурносног малог радног напона (SELV). - Заштита електричним одвајањем. • Прописи за проверу исправности електричних инсталација. • Значај и важност мерења отпора уземљења и отпора петље квара. • Периодично проверавање система заштите од високог додирног напона.	• Користити стандарде, прописе и каталоге • Користити узорке материјала и производе • У објекту приказати системе заштите • Демонстрирати радне операције примене и повезивања појединих елемената опреме система • Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне операције (дате у садржајима и исходима) са акцентирањем специфичности • Нагласити разлике у извођењу инсталације у зависности од система заштите и значај примене и исправности система • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **12 часова**

Оспособљавање ученика за • извођење радова који обезбеђују услове за кућни прикључак (надземни и подржавање дземни) и њихово одржавање	• Познаје и класификује врсте кућних прикључака и већину елемената и опреме зањихову изградњу • артикулише и спроводи захтеве надлежне дистрибуције у вези изградње КП • изводи електромонтажерске радове на изградњи услова за КП и њиховом одржавању (замена осигурача прикључака на дистрибутивну мрежу и сл.) • Користи заштитна средства за рад на КП	ОБЕЗБЕЂИВАЊЕ УСЛОВА ЗА КУЋНИ ПРИКЉУЧАК • Намена, врсте, прописи, избор и потребан прибор за монофазни и трофазни КП, испитивање и прикључивање.. НАДЗЕМНИ КУЋНИ ПРИКЉУЧАК • Израда кућног прикључка П-проводницима; монтажа изолатора, конзола, носача, механичке и струјне везе. • Израда КП самоносивим каблом (ППОО/О). • Израда КП самоносивим кабловским снопом (СКС). • Заштитна средства и лична заштитна опрема. ПОДЗЕМНИ (КАБЛОВСКИ) КУЋНИ ПРИКЉУЧАК • Врсте, прописи, потребан прибор. • Израда подземног кућног прикључка са ваздушног вода са израдом кабловске главе за 1КV. • Израда подземног КП са монтажом завршног КПК. • Израда подземног КП систем улаз-излаз - КПК и КРО	• Посетити објекте са разним варијантама кућног прикључка • Користити мултимедијалне презентације • Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача опреме • Користити узорке материјала и производе • Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне операције (дате у садржајима и исходима) са акцентирањем специфичности • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **30 часова**
Оспособљавање ученика за • монтажу и повезивање разводних ормана са бројилима • отклањање кварова у разводним орманима	• Одреди врсту и обим послова за своју надлежност - именује надлежно лице – установу за рад на орману • Изводи радове обележавања, монтаже и повезивања опреме у разводним орманима са директним мерењем, а уз надзор и са полуиндиректним мерењем – повезивање на инсталацију • Учествује у већини радова испитивања и контролног пуштања ормана под напон • отклања мање кварове у разводним орманима са бројилима	РАДОВИ НА ОРМАНИМА СА МЕРНИМ ГРУПАМА • Прописи и правилници за обрачунско мерно место. • Ормари према захтевима надлежне дистрибуције за једно или више мерних места - директно мерење. • Шеме, монтажни цртежи. Монтажа – уградња бројила (једнотарифно и двотарифно) и других елемената у главни разводни орман. • Монтажа елемената и повезивање комплет мерних група (бројило једнофазно и трофазно једнотарифно и двотарифно и други елементи – за директно и полуиндиректно мерење) • Контролно пуштање под напон РО са бројилима – мерних група.	• Користити стандарде и прописе надлежних установа за ову област • Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача • Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне операције (дате у садржајима и исходима) са акцентирањем специфичности • Посебно нагласити – пажња и значај добрих контаката и обележавања • Демонстрирати и увек водити испитивања и контролно пуштања под напон ормана – инсталације • Користити узорке материјала и производе • Препоручено време за реализацију ових садржаја**: 24 часа**
Оспособљавање ученика за • Рад на разним типовима ормана, припреми инсталације за	• Монтира опрему у разне типове разводних ормана и повезује према шеми без елемената аутоматског управљања)	РАЗВОДНИ ОРМАНИ, ПОВЕЗИВАЊЕ СА ИНСТАЛАЦИЈОМ И ПУШТАЊЕ У РАД • Разводни ормани (главни и помоћни за уградњу на зид, у зид и слободно стојећи) са опремом за	• Користити пројекте, стручну литературу , стандарде и прописе за ову област • Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне

повезивање и повезивање инсталације са орманом	• Повезује уређаје и потрошаче на инсталацију • Учествује у провери свих струјних кола и других делова инсталација • Монтира разводни орман и повезује на инсталацију • Учествује у већини радова испитивања и контролног пуштања под напон ормана - инсталације	уградњу. Израда и постављање разводних ормана - технички прописи • Монтажа елемената и повезивање у разводним орманима • Постављање и повезивање група за заједничку потрошњу у разводним орманима зграда • Контролно пуштање разводних ормана под напон. • Повезивање уређаја и потрошача на електричне инсталације • Провера свих струјних кола и других делова инсталација • Монтажа разводног ормана и повезивање на инсталацију • Функционална провера инсталације и пуштање у рад.	операције (дате у садржајима и исходима) са акцентирањем специфичности • Посебно нагласити – пажња и значај добрих контаката и обележавања • Демонстрирати и увек водити испитивања и контролно пуштања под напон ормана – инсталације • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **12 часова**

Облици наставе

Модул се реализује кроз следеће облике наставе:

- **практична настава (78 часа)**

Подела одељења на групе

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

Место реализације наставе

- **предузеће**
- **сервис**

Оцењивање

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

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

Препоруке за реализацију наставе

На почетку модула

- ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.
- урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послуже као показатељ за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе.
- Организовати наставу тако да ученик у потпуности буде упознат са организацијом рада предузећа/сервиса и да се придржава мера заштите на раду и мера заштите околине
- Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из Електротехнике, Техничког цртања, Еелектричних мерења и електронике, Електричних инсталација, Електричних машина, апарата и уређаја и Електроопреме у индустрији
- Практичне садржаје ускладити са извођењем теоријске наставе - одговарајући радови следе одмах након обраде теоријског градива, иду паралелно или непосредно

пре/после радова у другом предмету

- Прве радне дане посветити упознавању ученика и и њихових практичних вештина (услов за рад је познавање и придржавање реда и дисциплине).
- У почетку обратити пажњу на коришћење алата (ручног и машинског), на последице неуредног и невештог руковања алатом (повређивања, па чак и трагичних исхода).
- При коришћењу материјала и алата, уколико је потребно неколико пута поновити имена, често и више појмова за један предмет или радњу
- Наглашавати и увежбавати да алат мора бити прегледно сложен, чист и на свом месту. Све ово важи за прибор, материјал, инструменте, документацију и слично.
- Инсистирати на уредности радног места и његовом чишћењу по завршетку радова
- Активности дефинисати постављањем циља и реализацијом радних задатака
- Задатке, кад год је могуће, рашчланити на радне операције и манипулације.
- Указивати и демонстрирати да су елементи ефикасног рада правилно и ефикасно коришћење алата, прибора, материјала, инструмената, пројеката, дијаграма, шема и слично.
- При обради појединих наставних јединица користити мултимедијалне презентације, али се ослонити на стварне елементе и примере извођења или производа
- Где год је могуће, резултате мерења предвидети, потврдити и рачунским путем, обрадити и коментарисати
- Пре почетка рада - вежбања упознати ученике са средствима која ће бити коришћена и ставити нагласак на потребне мере безбедности (повређивање и оштећења опреме)
- За време рада ученик треба да води дневник рада са описом извршених радова и својим запажањима;
- Садржаје не реализовати строго у једном циклусу, него често испреплетено више пута у другим деловима и садржајима а све према конкретним задацима и инсталацијама

- **Све задатке, радове и садржаје поставити на основном нивоу, али извршити што више понављања увођењем варијација на исте**

- **Предложене активности организује и изводи стручно лице или наставник практичне наставе у предузећу / сервису и прилагођава их расположивој опреми и текућим пословима тако да пронађе најбољи начин реализације практичне наставе**
- **Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење**
- **Обилазак и контролу извођења активности врши наставник практичне наставе, а вредновање наставник у сарадњи са стручним лицем предузећа / сервиса**

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

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

Трајање модула: **30 часова**

• Оспособљавање ученика за коришћење стандарда, прописа и норматива за извођење инсталација • Развијање свести ученика о значају примене одредби прописа и стандарда	• Оквирно одреди акте и пронађе изворе и значајне одредбе техничких норматива за електричне инсталације • спроводи мере и одредбе из правилника за одговарајућу област и радове из своје надлежности • артикулише значај примене стандарда и прописа	ПРАВИЛНИЦИ, СТАНДАРДИ И ПРОПИСИ ЗА ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ • Појам стандарда (**JUS, DIN, IEC**…). Појам прописа у електротехници • Упознавање са садржајем и битним тачкама аката које обрађују: - Опште мере заштите на раду од опасног дејства електричне струје у објектима намењеним за рад, радним просторијама и на градилиштима - Техничке нормативе за електричне инсталације ниског напона - Техничке нормативе за заштиту објеката од атмосферског пражњења - Техничке прописе за ел. инсталације у зградама (општи део). - Техничке прописе за купатила и сличне просторије - Техничке прописе за електроенергетске инсталације у индустрији - Техничке прописе за ел. инсталације у специјалним просторијама.	• Користити важеће стандарде, техничке прописе, препоруке, упутства и законе • Кроз неколико значајних примера акцентирати ризике – последице непоштовања законске регулативе • Активности поставити као опште, али вежбање изводити уз конкретан задатак – рад • При реализацији других садржаја учестало се враћати на ове садржаје и њихову примену • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **6 часова**
Оспособљавање ученика за мерења, испитивања исправности и отклањање кварова на инсталацијама	• Врши контролу разних параметара инсталације (врста, пресек и квалитет каблова, траса полагања, локације завршетака и опреме, функционалност елемената, уређаја и инсталације, присутност L, N, PE и спојеви, доследност пројекту, ознаке елемената, поштивање прописа...) • Врши мерења и контроле без издавања атеста једноставним методама (савремени инструменти) разних величина у области инсталација и осветљења (осветљеност, отпор петље квара, отпор уземљења, непрекидност, отпор изолације) • Процени на основу резултата	МЕРЕЊЕ, ИСПИТИВАЊЕ ИСПРАВНОСТИ И ОТКЛАЊАЊЕ КВАРОВА НА ЕЛЕКТРИЧНИМ ИНСТАЛАЦИЈАМА • Улога и значај мерења и испитивања у електричним инсталацијама • Контрола и мерење отпора заштитног и громобранског уземљења, отпора петље, отпора изолације. • Мерење непрекидности заштитног проводника у електричним инсталацијама. • Испитивање – провера функције заштитних уређаја • Фотометријска мерења. - Мерење осветљености за различите светлосне изворе • Испитивање непознатог уређаја - једноставнија испитивања и проналажење грешака • Мерни инструменти • Примена других индикатора и испитивача - руковање детектором за откривање енергетских	• Користити важеће стандарде, техничке прописе, препоруке, упутства и законе • Кроз што више примера резултата мерења и испитивања која не задовољавају указати на ризике – последице • акцентирати ризике – последице непоштовања законске регулативе • демонстрирати радне операције дате у циљевима, исходима и садржајима • При реализацији других садржаја учестало се враћати на ове садржаје и њихову примену • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **24 часа**

	мерења – испитивања исправност елемента или дела инсталације – уређаја • Врши упознавање непознатог уређаја мерном техником • Уочи – открије и отклони карактеристичне кварове на инсталацијама (основни до средњи ниво) и учествује у откривању кварова на сложеним инсталацијама - (провери исправност напона напајања и исправност рада појединих компоненти, измери електричне величине у инсталацији, технички исправно отклони уочену неисправност заменом елемента или поправком, провери исправност рада након интервенције)	проводника под напоном • Очитавање стања на ел. бројилу и провера обрачунавања ел. енергије. • Селективна провера свих струјних кола и других делова инсталација • Откривање и отклањање кварова на свим врстама електричних инсталација. • Карактеристичне неисправности и методе откривања кварова у електричној инсталацији	

Облици наставе

Модул се реализује кроз следеће облике наставе:

- **практична настава (30 часова)**

Подела одељења на групе

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

Место реализације наставе

- **предузеће**
- **сервис**

Оцењивање

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

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

Препоруке за реализацију наставе

На почетку модула

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

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

- **Све задатке, радове и садржаје поставити на основном нивоу, али извршити што више понављања увођењем варијација на исте**

- **Предложене активности организује и изводи стручно лице или наставник практичне наставе у предузећу / сервису и прилагођава их расположивој опреми и текућим пословима тако да пронађе најбољи начин реализације практичне наставе**
- **Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење**
- **Обилазак и контролу извођења активности врши наставник практичне наставе, а вредновање наставник у сарадњи са стручним лицем предузећа / сервиса**

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

Назив модула: **Телекомуникационе инсталације и сигнални системи**

Трајање модула: **90 часова**

Оспособљавање ученика за обраду, разбрајање, повезивање, лемљење инсталационих каблова и проводника и монтажу инсталационе опреме.	• припреми алат и материјал за обраду и повезивање инсталационих каблова на реглете и конекторе; • обради инсталационе каблове, разброји и повеже на реглете и конекторе, упуцавањем и конектовањем (до 30 пар.); • монтира инсталациону опрему и електрично осигурање опреме и уређаја; • изради телефонску инсталацију тако да избегне сметње на телефонским инсталацијама (колико је могуће); • испита телефонску инсталацију и отклони сметње и кварове; • завршава каблове и уз надзор изврши ранжирање у мањим орманима концентрације; • изради и повеже заштитно уземљење на опрему. • Повеже секретарску апаратуру – малу кућне телефонску централу	ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ (ТФ) И ОПРЕМА • Телекомуникациони каблови и проводници, врсте и конструкциони елементи (означавање, улога арматуре, екрана, носећег елемента у кабловима, спољни утицаји на ТК каблове) • Коаксијални каблови, UTP каблови – врсте и конструкциони елементи; • Електричне и преносне карактеристике инсталационих каблова и проводника; • Опрема и уређаји за телефонске инсталације – разводни, уводни и изводни ормани, осигурачи, уземљивачи, реглете KRONE и остало; • Вишепински и BNC конектори за коаксијалне каблове; • Специјална кљешта за обраду каблова и конектовање; • Алат за упуцавање проводника у реглете; • Микро-телефонска комбинација (МТК), тестер за конектоване каблове, испитивач проводности; • Стандарди и прописи за израду телефонских инсталација, телекомуникационе опреме и за осигурање телефонских уређаја и опреме. • Симболи, шеме • Повезивање инсталација и прикључивање опреме • Проналажење кварова на инсталацијама и уређајима система. • Израда телефонских инсталација: одабирање проводника, расплитање и рад са проводницима, начин постављања инсталација, • Кућни телефон. Телефонске инсталације у стамбеним и радним просторијама • Зидарски радови за телефонске инсталације - размеравање и обележавање, копање и бушење зидова, монтажа инсталационих цеви и кутија • Провлачење каблова • Монтажа прикључница и изводно-разводних ПТТ ормана као и остали радови • Повезивање секретарске апаратуре - мале кућне	**На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.** • Користити стандарде и прописе надлежних установа за ову област • Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача • Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне операције (дате у садржајима и исходима) са акцентирањем специфичности • Користити узорке материјала и производе Препоручено време за реализацију ових садржаја: **12 часова**

		телефонске централе • Прикључак на јавну ПТТ мрежу • Постављање (самоносиви, подземни) и провлачење каблова.	
Оспособљавање ученика за • инсталирање и одржавање интерфонских система • демонстрацију функција система - обуку корисника	• разликује функције и класификује врсте интерфонских система према начину рада • изради инсталацију за интерфонски систем и испита исправност изведене инсталације; • инсталира интерфонске МТ комбинацију, позивне табле, централне јединице, ел. прихватник и напајање за интерфонску браву; • повеже периферне јединице са позивном таблом и централном јединицом; • повеже основно и резервно напајање • пушта систем у рад и демонстрира функције система; • примени препоруке за инсталацију опреме и заштиту опреме од квара проузрокованог неправилним руковањем.	ИНТЕРФОНСКИ СИСТЕМИ • Израда инсталација електричног звона са нумератором • Израда инсталације електричног звона и интерфона – компарација • Уређаји контроле приступа • Проводници (коаксијални и жични каблови), опрема и уређаји интерфонских система (напојна јединица, електрична брава, говорни уређаји, позивна јединица са микротелефонском комбинацијом, камера, резервно напајање) • Видео интерфони са и без екрана, фреквентни претварачи • Аудио, видео и IP интерфонски системи; • Пуштање у рад и програмирање. • Стандарди и прописи за инсталирање и монтажу интерфонских система. • Пројекат, техничка документација, упутство за инсталирање и пуштање у рад интерфонских система; • Конектори - вишепински и BNC (конектори за коаксијалне каблове); • Израда интерфонске инсталације – и алат за израду инсталација; • Интерфонска инсталација - повезивање интерфона са једним или више говорних апарата – разни типови	• Користити стандарде и прописе надлежних установа за ову област • Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача • Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне операције (дате у циљевима, садржајима и исходима) са акцентирањем специфичности • Користити узорке материјала и производе Препоручено време за реализацију ових садржаја: **18 часова**
Оспособљавање ученика за • израду мањих антенских система • инсталирање и одржавање инсталација у кабловско дистрибутивним системима (коаксијална архитектура)	• изврши монтажу једноставне ТВ антене – земаљски сигнал • под надзором изврши монтажу малог система за сателитски пријем и учеествује у пуштању у рад • идентификује елементе антенских и инсталација КДС-а система (ЗАС) и кабловско дистрибутивних система (КДС); • изради инсталацију ЗАС-а – КДС-а; • испита исправност изведене	АНТЕНСКЕ И ИНСТАЛАЦИЈЕ КАБЛОВСКО ДИСТРИБУТИВНИХ СИСТЕМА (КДС-а) • Антенски систем инсталације (пасивни антенски систем и активни антенски систем). • Проводници и елементи кућне инсталације ЗАС-а – КДС-а (каблови, конектори и адаптери – F, RF, BNC, прикључнице, одцепници – TAP, разделник – splitter, сабирнице – coupler, филтри, скретнице, ослабљивачи, RF појачавачи); • Пројекат кабловско дистрибутивних система (КДС); • Стандарди и прописи за израду КДС мреже; • Алат и материјал за монтажу, инсталирање и	• Користити стандарде и прописе надлежних установа за ову област • Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача • Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне операције (дате у циљевима, садржајима и исходима) са акцентирањем специфичности • Користити узорке материјала и производе Препоручено време за реализацију ових садржаја: **6 часова**

	инсталације • повеже ТВ пријемник, опрему КДС-а • Учествује у утврђивању квалитета сигнала и мерењу нивоа сигнала на прикључницама • примени препоруке за инсталацију опреме и заштиту опреме од квара проузрокованог неправилним руковањем.	испитивање КДС система; • Подсистеми КДС-а; • Хибридно-оптичко-коаксијална архитектура КДС-а (HFC); • Инсталација и монтажа једноставне ТВ и радио антене – земаљски сигнал • Сателитске антене, мотори, позиционери, рисивери • Начини монтаже, појачавачки уређаји, кабловски развод, инсталација прикључница и развод, напајање централног система	
• Оспособљавање ученика за израду инсталације мрежних уређаја, приступ Интернету и рачунарској мрежи са удаљених локација (без конфигурисања уређаја)	• Лоцира битне елементе из топологије и архитектуре потребне за израду мрежних инсталација • примењује одговарајуће инсталационе каблове и правила каблирања; • терминира каблове и монтира одговарајуће елементе (припрема крај кабла и монтира елементе за конекцију) • испита исправност постављење инсталације	РАД НА МРЕЖНИМ ИНСТАЛАЦИЈАМА ЗА ПОВЕЗИВАЊЕ РАЧУНАРА • Основни појмови (поставке мрежа, подела рачунарских мрежа, топологија (звезда, прстен, магистрала ...), архитектура (равноправни рачунари и клијент-сервер мреже; вертикално и хоризонтално каблирање, чворишта, радно место) • Проводници (типови, карактеристике и означавање инсталационих каблова) и мрежни уређаји (енг. MODEM, Network Interface Card - NIC, Hub, Switch, Bridge, Gateway, Router); • Израда инсталације, полагање проводника према захтевима објекта, инсталациони путеви и правила полагања каблова • Израда завршница, утикача и утичница за прикључивање на мрежне уређаје • Преспојни каблови и њихова примена. • Конектори (RJ-45 (8p8c), RJ-11/14 (6p2c/6p4c), IDC и S 110, компактне и модуларне прикључнице/утичнице • Уземљење елемената мреже; • Аспекти противпожарне заштите; • Израда преспојних и терминалних каблова. • Испитивање израђене инсталације	• Користити стандарде и прописе надлежних установа за ову област • Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача • Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне операције (дате у циљевима, садржајима и исходима) са акцентирањем специфичности • Користити узорке материјала и производе Препоручено време за реализацију ових садржаја: **6 часова**
Оспособљавање ученика за инсталирање и одржавање система видео надзора	• Идентификује елементе система видео надзора • изради инсталацију система видео надзора према пројекту или документацији за монтажу, инсталирање и пуштање у рад и испита исправност израђене	СИСТЕМИ ВИДЕО НАДЗОРА • Основни појмови, врсте • Стандарди и прописи за монтажу и инсталирање система видео надзора; • Проспектни материјал о компонентама система за видео надзор; • Проводници, материјал и опрема за израду инсталације система за видео надзор	• Користити стандарде и прописе надлежних установа за ову област • Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача • Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне операције (дате у циљевима, садржајима и исходима) са акцентирањем специфичности

	инсталације; • монтира и инсталира различите врсте камера; • повеже главно и резервно напајање система; • монтира и инсталира монитор; • инсталира вишеканални дигитални снимач (DVR); • повеже компоненте у систем; • изврши конфигурацију, испитивање и програмирање једноставног система и учествује у радовима на сложеном систему • повеже систем са PC рачунаром корисника и омогући пренос сигнала на даљину; • пушта систем у рад и демонстрира функције система; • примени препоруке за инсталацију опреме и заштиту опреме од квара проузрокованог неправилним руковањем.	• Типови камера, објективи за камере; • Напајање система; • Уређаји за снимање и процесирање сигнала, компресија видео сигнала; • Детекција кретања, алармни улази; • Софтвер за преглед снимака на рачунару; • Монитори за видео надзор; • Каблови и конектори; • Пројекат система видео надзора објекта; • Израда инсталације видео надзора – систем са једном и више камера, без и са записом, са и без алармног улаза - избор прибора и опреме, зоне опасности, начин извођења – монтаже • Повезивање, пуштање у рад и програмирање дојаве, извршења • Пратећа техничка документација за монтажу, инсталирање и пуштање у рад система за видео надзор, (енг. Installation Manual); • Алат и инструменти за испитивање инсталације и уређаја (тестери).	• Користити узорке материјала и производе Препоручено време за реализацију ових садржаја: **24 часова**
• Оспособљавање ученика за инсталирање и одржавање противпровалних алармних система	• Идентификује елементе противпровалног алармног система. • изради инсталацију противпровалног алармног система према пројекту и испита исправност изведене инсталације; • отклони грешке и кварове на инсталацији; • монтира детекторе и паник тастере, звучне и оптичке сигналне уређаје у објекту према пројекту • инсталира алармну централу противпровалног алармног система; • повеже главно и резервно напајање система; • за једноставне системе програмира против провалну	ПРОТИВПРОВАЛНИ АЛАРМНИ СИСТЕМИ • Основни појмови, врсте • Проспектни материјал о компонентама противпровалних система; • Стандарди и прописи за монтажу и инсталирање противпровалног алармног система. • Пројекат и техничка документација са упутством за монтажу, испитивање, програмирање противпровалног алармног система; • Проводници, материјал и опрема за израду инсталације противпровалног алармног система; • PIR (инфра црвени) детектори; • MW (микроталасни) детектори; • Магнетни контакти (REED) за врата и прозоре; • Детектор лома стакла (GBD); • Детектори вибрација (Vibro/Shock) за заштиту каса и сефова; • Паник тастери – тастатура • Звучни и светлосни сигнализациони уређаји; • Алармна централа;	• Користити стандарде и прописе надлежних установа за ову област • Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача • Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне операције (дате у циљевима, садржајима и исходима) са акцентирањем специфичности • Користити узорке материјала и производе Препоручено време за реализацију ових садржаја: **12 часова**

	алармну централу, изврши завршно тестирање и испитивање пре пуштања у рад, отклони неисправности, пушта систем у рад и демонстрира функције система, а за сложене системе учествује у овим радовима; • примени препоруке за инсталацију опреме и заштиту опреме од квара проузрокованог неправилним руковањем.	• Трансформатори и акумулаторске батерије за напајање алармне централе и детектора; • Упутство за програмирање противпровалне алармне централе; • Израда инсталације и система против провале - избор прибора и опреме, зоне опасности, начин извођења – монтаже • Повезивање, пуштање у рад и програмирање дојаве, извршења	
• Оспособљавање ученика за инсталирање и одржавање система за детекцију и дојаву пожара	• Идентификује елементе противпожарног система • изради инсталацију система за детекцију пожара према пројекту и испита исправност изведене инсталације; • отклони грешке и кварове на инсталацији; • монтира детекторе, јављаче и сигналне уређаје према пројекту; • инсталира противпожарну централу; • повеже главно и резервно напајање система; • програмира централу према алармном плану и елаборату о противпожарној заштити; • изврши тестирање и отклони неисправности у раду система; • пушта систем у рад; • демонстрира поступак руковања централом; • за једноставне системе програмира против пожарну централу (алармни план и елаборат ППЗ), изврши завршно тестирање и испитивање отклони неисправности, пушта систем у рад и демонстрира функције система, а за сложене системе учествује у овим радовима; • примени препоруке за	СИСТЕМИ ЗА ОТКРИВАЊЕ И ДОЈАВУ ПОЖАРА • Основни појмови • Проспектни материјали о врстама детектора са описом и принципима рада; • Типови система за детекцију пожара (конвенционални, адресибилни и аналогно-адресибилни); • Стандарди и прописи за монтажу и инсталирање опреме и уређаја стационарних система за детекцију пожара; • Проводници, материјал и опрема за израду инсталације система за детекцију пожара • Термички детектори (термодиференционални и термомаксимални); • Оптички детектори дима; • Линеарни (линијски) детектори; • Детектори пламена; • Детектори гаса; • Ручни јављачи пожара; • Звучни сигнални уређаји; • Светлосни сигнални уређаји; • Паралелни индикатори; • Протипожарна централа; • Извршни (командни) модули; • Напајање система; • Програм и упутство за програмирање алармне централе; • Пратеће упутство за употребу система за детекцију пожара (енгл. User Manual); • Алармни план; • Елаборат о противпожарној заштити • Пратећа техничка документација за монтажу,	• Користити стандарде и прописе надлежних установа за ову област • Користити стручну литературу и каталоге разних произвођача • Демонстрирати и усмеравати ученика кроз радне операције (дате у циљевима, садржајима и исходима) са акцентирањем специфичности • Користити узорке материјала и производе Препоручено време за реализацију ових садржаја: **12 часова**

	инсталацију опреме и заштиту опреме од квара проузрокованог неправилним руковањем.	инсталирање и пуштање у рад система за детекцију пожара - алармне централе, јављача пожара, елемената за сигнализацију, ... (енг. Installation Manual); • Израда инсталације и система за откривање и дојаву пожара - избор прибора и опреме, зоне опасности, начин извођења – монтаже	

Облици наставе

Модул се реализује кроз следеће облике наставе:

- **практична настава (90 часа)**

Подела одељења на групе

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

Место реализације наставе

- **предузеће**
- **сервис**

Оцењивање

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

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

Препоруке за реализацију наставе

На почетку модула

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

- При обради појединих наставних јединица користити мултимедијалне презентације, али се ослонити на стварне елементе и примере извођења или производа
- Где год је могуће, резултате мерења предвидети, потврдити и рачунским путем, обрадити и коментарисати
- Пре почетка рада - вежбања упознати ученике са средствима која ће бити коришћена и ставити нагласак на потребне мере безбедности (повређивање и оштећења опреме)
- За време рада ученик треба да води дневник рада са описом извршених радова и својим запажањима;
- Садржаје не реализовати строго у једном циклусу, него често испреплетено више пута у другим деловима и садржајима а све према конкретним задацима и инсталацијама

- **Све задатке, радове и садржаје поставити на основном нивоу, али извршити што више понављања увођењем варијација на исте**

- **Предложене активности организује и изводи стручно лице или наставник практичне наставе у предузећу / сервису и прилагођава их расположивој опреми и текућим пословима тако да пронађе најбољи начин реализације практичне наставе**
- **Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење**
- **Обилазак и контролу извођења активности врши наставник практичне наставе, а вредновање наставник у сарадњи са стручним лицем предузећа / сервиса**

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

Назив модула: **Опрема и елементи електромоторног погона**

Трајање модула: **110 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
• Стицање практичних знања из опреме и елемената електромоторног погона.	• Изводи радове уз коришћење личне заштитне опреме са атестираним алатом у безнапонском стању у складу с специфичним прописима и правилницима погона • Изводи монтажу и замену опреме за прекидање према документацији. • Изводи подешавање заштите у струјном колу, • Изабере опрему и елементе према снази електромотора. • Утврди исправност изведене инсталације, опреме и елемената свих струјних кола и пусти их у погон. • Повезује опрему на основу управљачких и монтажних шема у разводним орманима. • Утврди квар на електромотору, пронађе узрок и предузме мере за његово отклањање. • Монтира електромотор на постоље, прикључи га на напајање, спаја са радном машином и подешава смер обртања. • Спроводи ремонт инсталације електромоторног погона са припадајућом опремом. • Подешава параметре микропроцесора, микроконтролера и програмабилног логичког контролера према техничкој документацији	• Опрема за прекидање и укључивање струјних кругова • Гребенасте склопке (делови, растављање и састављање, уградња, повезивање у струјне кругове и са електро мотором на основу шеме везе). • Прекидачи и компактне склопке (делови, уградња, повезивање у струјне кругове). • Опрема за управљање и сигнализацију • Контактори (уградња, делови, растављање, замена делова, састављање, повезивање контактора у колима наизменичне и једносмерне струје). • Биметали (уградња и делови, повезивање са контакторима и електро мотором). • Тастери (врсте, уградња, повезивање у струјне кругове). • Релеи (врсте, уградња, повезивање у струјне кругове). • Сензори и крајњи прекидачи (врсте, уградња, повезивање у струјне кругове). • Електромоторне заштитне склопке (уградња и подешавање према струји електро мотора). • Електромоторни упуштачи (врсте, повезивање на електро мотор, одржавање). • Опрема за неаутоматско управљање (растављачи, ручни пуштачи звезда-троугао, тастери и гранични прекидачи). • Контакторско-релејна опрема (контактори, релеји и временски релеји). • Опрема за заштиту (заштитни струјни и напонски релеји, аутоматски прекидач). • Уређаји за технолошку контролу (мерни претварачи притиска, температуре, протока, нивоа, брзине, електромагнетни вентили).	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: • **практична настава (110 часова)** **Подела одељења на групе** • **одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи)** - у предузећима зависно од договора школе и предузећа /сервиса појединачно, у пару или групама **Место реализације наставе** • **предузеће** • **сервис** **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: • праћење остварености исхода • праћење активности и практичног рада • тестове практичних вештина • праћење дневника рада **Препоруке за реализацију наставе** На почетку модула • ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. • урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послуже као показатељ за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе. • Организовати наставу тако да ученик у потпуности буде упознат са организацијом рада предузећа/сервиса и да се придржава мера заштите на раду и мера заштите околине

	• Комуницира с корисником уређаја/опреме, колегама и надређеним у зависности од типа радног задатка • Планира набавку резервних делова и потрошног материјала, • Евидентира утрошени матаријал при извођењу радова • Спроводи мере за довођење места извођења радова у чисто и безбедно стање у складу с прописима и правилницима о извођењу радова у погону	• Исправност и избор елемената за управљање (провера исправности и избор елемената на основу конструкције и параметара одређеног погона, електричне шеме и симболи). • Упознавање и одабир елемената електромоторног погона - проводници, осигурачи, контактори, прекидачи и термичка заштита. • Директно пуштање у рад асинхроних мотора преко моторне заштитне склопке. • Директно пуштање у рад асинхроним мотора преко тастера и контактора. • Промена смера обртања асинхроним мотора помоћу контактора. • Пуштање у рад асинхроних мотора упуштачем звезда троугао - контактори – временски реле • Микропроцесор, микроконтролер и програмабилни логички контролер • Упознавање с начином и основним принципима комуникације с корисником опреме/уређаја, колегама и надређенима према важећим правилницима предузећа/сервиса.	• Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из Електротехнике, Техничког цртања, Еелектричних мерења и електронике, Електричних инсталација, Електричних машина, апарата и уређаја и Електроопреме у индустрији ▪ Практичне садржаје ускладити са извођењем теоријске наставе - одговарајући радови следе одмах након обраде теоријског градива, иду паралелно или непосредно пре/после радова у другом предмету ▪ Прве радне дане посветити упознавању ученика и и њихових практичних вештина (услов за рад је познавање и придржавање реда и дисциплине). • У почетку обратити пажњу на коришћење алата (ручног и машинског), на последице неуредног и невештог руковања алатом (повређивања, па чак и трагичних исхода). • При коришћењу материјала и алата, уколико је потребно неколико пута поновити имена, често и више појмова за један предмет или радњу • Наглашавати и увежбавати да алат мора бити прегледно сложен, чист и на свом месту. Све ово важи за прибор, материјал, инструменте, документацију и слично. • Инсистирати на уредности радног места и његовом чишћењу по завршетку радова • Активности дефинисати постављањем циља и реализацијом радних задатака • Задатке, кад год је могуће, рашчланити на радне операције и манипулације. • Указивати и демонстрирати да су елементи ефикасног рада правилно и ефикасно коришћење алата, прибора, материјала, инструмената, пројеката, дијаграма, шема и слично. • При обради појединих наставних јединица користити мултимедијалне презентације, али се ослонити на стварне елементе и примере извођења или производа • Где год је могуће, резултате мерења предвидети, потврдити и рачунским путем, обрадити и коментарисати • Пре почетка рада - вежбања упознати ученике са средствима која ће бити коришћена и ставити нагласак на потребне мере безбедности (повређивање и оштећења опреме) • За време рада ученик треба да води дневник рада са

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

Назив модула: **Мерења у електромоторном погону**

Трајање модула: **40 часова**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
• Стицање практичних знања из мерења у електромоторном погону и електроенергетском постројењу	• Изводи мерења уз коришћење личне заштитне опреме са атестираним алатом у безнапонском стању у складу с специфичним прописима и правилницима погона • изводи мерења са универзалним инструментом, мегаомметром,ампер клештима и уређајем за мерење пробојности трафо уља. • процени исправност уређаја и опреме на основу измерених величина • изводи контролу и мерење после сваке замене опреме или елемента у струјном колу. • изводи мерење отпора изолованости мегаометром и предузима прописане мере у случају одступања од прописаних вредности. • узима узорак трафо уља и изврши испитивање диелектричне чврстоће на уређају за испитивање пробојности трафо уља.	• Врсте мерења и њихов значај, мерне методе и мерни инструменти, мерење отпора намотаја, мерење отпора изолованости, мерење брзине обртања и мерење диелектричне чврстоће. • Проверавање исправности на основу карактеристика елемената управљања, оптерећење и прекомерно загревање уређаја, неисправности елемената аутоматике. • Поступци при изналажењу кварова, коришћење монтажних шема и шема деловања при изналажењу кварова, контролисање исправности струјних кола и њихових елемената, провера исправности појединих елемената опреме, примери изналажења квара на електромоторним погонима.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: • **практична настава (40 часова)** **Подела одељења на групе** • **одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи)** - у предузећима зависно од договора школе и предузећа /сервиса појединачно, у пару или групама **Место реализације наставе** • **предузеће** • **сервис** **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: • праћење остварености исхода • праћење активности и практичног рада • тестове практичних вештина • праћење дневника рада **Препоруке за реализацију наставе** На почетку модула • ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. • урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послуже као показатељ за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе. • Организовати наставу тако да ученик у потпуности буде упознат са организацијом рада предузећа/сервиса и да се придржава мера заштите на раду и мера заштите околине

			• Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из Електротехнике, Техничког цртања, Електричних мерења и електронике, Електричних инсталација, Електричних машина, апарата и уређаја и Електроопреме у индустрији ▪ Практичне садржаје ускладити са извођењем теоријске наставе - одговарајући радови следе одмах након обраде теоријског градива, иду паралелно или непосредно пре/после радова у другом предмету ▪ Прве радне дане посветити упознавању ученика и и њихових практичних вештина (услов за рад је познавање и придржавање реда и дисциплине). • У почетку обратити пажњу на коришћење алата (ручног и машинског), на последице неуредног и невештог руковања алатом (повређивања, па чак и трагичних исхода). • При коришћењу материјала и алата, уколико је потребно неколико пута поновити имена, често и више појмова за један предмет или радњу • Наглашавати и увежбавати да алат мора бити прегледно сложен, чист и на свом месту. Све ово важи за прибор, материјал, инструменте, документацију и слично. • Инсистирати на уредности радног места и његовом чишћењу по завршетку радова • Активности дефинисати постављањем циља и реализацијом радних задатака • Задатке, кад год је могуће, рашчланити на радне операције и манипулације. • Указивати и демонстрирати да су елементи ефикасног рада правилно и ефикасно коришћење алата, прибора, материјала, инструмената, пројеката, дијаграма, шема и слично. • При обради појединих наставних јединица користити мултимедијалне презентације, али се ослонити на стварне елементе и примере извођења или производа • Где год је могуће, резултате мерења предвидети, потврдити и рачунским путем, обрадити и коментарисати • Пре почетка рада - вежбања упознати ученике са средствима која ће бити коришћена и ставити нагласак на потребне мере безбедности (повређивање и оштећења опреме)

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

Назив модула: **Електроенергетска постројења**

Трајање модула: **72 часа**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
• Стицање практичних знања из електроенергетских постројења	• Изводи радове уз коришћење личне заштитне опреме са атестираним алатом у безнапонском стању у складу с специфичним прописима и правилницима постројења • изводи замену или доградњу сабирница на потпорним и проводним изолаторима • изводи укључење или искључење у ћелији електроенергетског постројења по потреби. • утврђује секундарне величине мерних напонских и струјних трансформатора и предузима прописане мере. • Прати рад кондензаторских батерија у компензацији, визуелно уочава недостатке и предузима прописане мере. • Прати рад Бухолц релеја и контактног термометра и предузима прописане мере у случају најаве квара. • Прати ниво уља на нивоказу конзерватора и по потреби долива. • Сарађује у ремонтним радовима у безнапонском стању. • Комуницира с корисником уређаја/опреме, колегама и надређеним у зависности од типа радног задатка • Планира набавку резервних делова и потрошног материјала, • Евидентира утрошени матаријал	• Сабирнице. • Спојни проводници. • Потпорни и проводни изолатори. • Растављачи. • Осигурачи. • Прекидачи снаге. • Растављачи снаге. • Мерни трансформатори. • Енергетски трансформатори • Кондезатори и кондезаторске батерије. • Прописи. • Правилници. • Прегледи ревизије и ремонти електро-енергетских постројења. • Радови на постројењима у безнапонском стању. • Радови у близини напона. • Упознавање с начином и основним принципима комуникације с корисником опреме/уређаја, колегама и надређенима према важећим правилницима предузећа/сервиса.	На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. **Облици наставе** Модул се реализује кроз следеће облике наставе: • **практична настава (72 часа)** **Подела одељења на групе** • **одељење се дели на групе (до 10 ученика у групи)** - у предузећима зависно од договора школе и предузећа /сервиса појединачно, у пару или групама **Место реализације наставе** • **предузеће** • **сервис** **Оцењивање** Вредновање остварености исхода вршити кроз: • праћење остварености исхода • праћење активности и практичног рада • тестове практичних вештина • праћење дневника рада **Препоруке за реализацију наставе** На почетку модула • ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. • урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послуже као показатељ за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе. • Организовати наставу тако да ученик у потпуности буде упознат са организацијом рада предузећа/сервиса и да се придржава мера заштите на раду и мера заштите околине

	при извођењу радова • Спроводи мере за довођење места извођења радова у чисто и безбедно стање у складу с прописима и правилницима о извођењу радова у постројењу		• Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из Електротехнике, Техничког цртања, Еелектричних мерења и електронике, Електричних инсталација, Електричних машина, апарата и уређаја и Електроопреме у индустрији ▪ Практичне садржаје ускладити са извођењем теоријске наставе - одговарајући радови следе одмах након обраде теоријског градива, иду паралелно или непосредно пре/после радова у другом предмету ▪ Прве радне дане посветити упознавању ученика и и њихових практичних вештина (услов за рад је познавање и придржавање реда и дисциплине). • У почетку обратити пажњу на коришћење алата (ручног и машинског), на последице неуредног и невештог руковања алатом (повређивања, па чак и трагичних исхода). • При коришћењу материјала и алата, уколико је потребно неколико пута поновити имена, често и више појмова за један предмет или радњу • Наглашавати и увежбавати да алат мора бити прегледно сложен, чист и на свом месту. Све ово важи за прибор, материјал, инструменте, документацију и слично. • Инсистирати на уредности радног места и његовом чишћењу по завршетку радова • Активности дефинисати постављањем циља и реализацијом радних задатака • Задатке, кад год је могуће, рашчланити на радне операције и манипулације. • Указивати и демонстрирати да су елементи ефикасног рада правилно и ефикасно коришћење алата, прибора, материјала, инструмената, пројеката, дијаграма, шема и слично. • При обради појединих наставних јединица користити мултимедијалне презентације, али се ослонити на стварне елементе и примере извођења или производа • Где год је могуће, резултате мерења предвидети, потврдити и рачунским путем, обрадити и коментарисати • Пре почетка рада - вежбања упознати ученике са средствима која ће бити коришћена и ставити нагласак на потребне мере безбедности (повређивање и оштећења опреме)

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

Назив модула: **Блок практична настава 2**

Трајање модула: **60 часова**

Оспособљавање ученика за • Извођење радова на осветљењу, електричним инсталацијама, мерним групама, кућним прикључцима, телекомуникационим инсталацијама и сигналним системима, мерењу, испитивању исправности и отклањању кварова на електричним инсталацијама • извођење радова из области припреме и завршетка радова, комуникација, администрације • Стицање практичних знања из опреме и елемената електромоторног погона; • Стицање практичних знања из електричних мерења у електромоторном погону; • Стицање практичних знања из одржавања и електроенергетског постројења; • Стицање практичних знања из организације рада предузећа/сервиса	• Учествује у радовима упознавања са задатком на терену, припремања алата, материјала и опреме, обезбеђивања места рада, уклањања отпадног материјала и чишћења места рада • Присуствује и учествује у размењивању информација са колегама, надређенима и корисницима • Учествује у преузимању и евидентирању утрошеног материјала и опреме реализованих послова • Учествује у административно техничким пословима (вођење грађевинског дневника, радних налога, уношењу података у пројекте изведеног стања, записници мерења, обрачун трошкова....) • идентификује основне елементе електромоторног погона и електроенергетског постројења и уочи карактеристичне кварове • рукује са мерним уређајима и опремом за отклањање неисправности у различитим електромоторним погонима и електроенергетским постројењима; изведе самостално утврђивање основног узрока неисправности у електромоторном погону и	БЛОК ПРАКТИЧНА НАСТАВА 2 • Садржаји модула 1. Осветљење 2. Електричне инсталације у објектима 3. Системи заштите, кућни прикључак, мерне групе и разводни ормани 4. Прописи, мерење, испитивање и отклањање неисправности на електричним инсталацијама 5. Телекомуникационе инсталације и сигнални системи 6. Опреме и елементи електромоторног погона 7. Мерења у електромоторном погону 8. Електроенергетска постројења • Упознавање са задатком на терену, припремање алата, припремање и преузимање алата, материјала и опреме, обезбеђивање места рада • Размењивање информација са колегама, надређенима и корисницима • Обавештавање заинтересованих страна о почетку и врсти радова. Искључивање напона • Уклањање отпадног материјала и чишћење места рада • Евидентирање утрошеног материјала и опреме реализованих послова, задатака, налога • Административно технички послови – грађевински дневник, радни налози, измене података у пројекту изведеног стања, сервисна књига, атести инсталација, алата, уређаја и опреме, матична књига објекта, обрачун трошкова....) • Учествовање у растављању, дефектацији и састављању опреме и елемената електромоторног погона и електроенергетског постројења, • Проучавање техничких упутстава мерних	• Посебну пажњу обратити на реализацију садржаја који нису реализовани у наведеним модулима • Укључити ученика у радне операције наведене у садржајима и исходима • Користити опште и интерне акте и формуларе • Препоручено време за реализацију ових садржаја: **60 часова**

	постројењу и предузме прописане мере за отклањање неисправности.	уређаја и опреме у предузећу/сервису и начин коришћења; • Отклањање кварова на електричној опреми и елементима електромоторних погона и постројења;	

Облици наставе

Модул се реализује кроз следеће облике наставе:

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

Подела одељења на групе

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

Место реализације наставе

- **предузеће**
- **сервис**

Оцењивање

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

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

Препоруке за реализацију наставе

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

- За време рада ученик треба да води дневник рада са описом извршених радова и својим запажањима;
- Садржаје не реализовати строго у једном циклусу, него често испреплетено више пута у другим деловима и садржајима овог модула или у другим модулима, а све према конкретним задацима

- **Све задатке, радове и садржаје поставити на основном нивоу, али извршити што више понављања увођењем варијација на исте**

- **Предложене активности организује и изводи стручно лице или наставник практичне наставе у предузећу / сервису и прилагођава их расположивој опреми и текућим пословима тако да пронађе најбољи начин реализације практичне наставе**
- **Активности осмислити тако да повећавају мотивацију за практичан рад и учење**
- **Обилазак и контролу извођења активности врши наставник практичне наставе, а вредновање наставник у сарадњи са стручним лицем предузећа / сервиса**

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

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА / МОДУЛИМА

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