

**СПИСАК ПРЕДМАТА СА НЕДЕЉНОМ И ГОДИШЊОМ НОРМОМ ЗА
ТРЕЋУ ГОДИНУ ОБРАЗОВНОГ ПРОФИЛА
ЕЛЕКТРИЧАР**

РЕД.БРОЈ	НАЗИВ ПРЕДМЕТА	ТРЕЋА ГОДИНА						Настава у блоку
		Разредно часовна настава						
		НЕДЕЉНО			ГОДИШЊЕ			
		Т	В	ПН	Т	В	ПН	
1.	Српски језик и књижевност	2			62			
2.	Енглески језик	1			31			
3.	Физичко васпитање	1			31			
4.	Математика	2			62			
5.	Електричне инсталације	2			62			
6.	Електроопрема у индустрији	2			62			
7.	Предузетништво		1			31		30
8.	Практична настава			18			558	60
9.	Грађанско васпитање / Верска настава	1			31			
10.	Изборни предмет - са листе А или Б	1			31			
11.								
12.								
13.								
14.								
15.								
16.								

Листа изборних општеобразовних и стручних предмета

Рб	Листа изборних програма	РАЗРЕД			
		I	II	III	IV
Стручни програми					
1	Лифтови		1	1	
2	Обновљиви извори енергије		1		
3	Електроенергетски водови			1	
4	Апликативни програми за електричне инсталације			1	
Општеобразовни програми					
1	Страни језик II*		1	1	
2	Изабрани спорт**		1	1	
3	Историја (одабране теме)**		1	1	
4	Изабрана поглавља математике			1	
5	Индустријска географија**		1	1	
6	Ликовна култура**		1	1	
7	Музичка култура**		1	1	
8	Биологија		1		

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

** Ученик изборни програм бира једном у току школовања

Ученик бира бар један предмет током школовања са листе изборних стручних програма

Електричне инсталације

Недељни фонд часова: 2
Годишњи фонд часова: 62

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Годишњи фонд часова:	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
I	74	0	0	0	74
II	70	0	0	0	70
III	62	0	0	0	62

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање ученика са врстама електричних инсталација које се користе у разним објектима
- Оспособљавање ученика за заштиту од превисоког напона додира и његовог деловања
- Схватање значаја заштитних мера од високог напона, обезбеђивање услова потребних за спровођење заштитних мера, као и правилно поступање приликом извођења заштитних мера
- Упознавање ученика са електричним, механичким и другим карактеристикама електроинсталационог материјала и прибора, ради правилног избора и монтаже
- Упознавање својстава и карактеристика уређаја и опреме за извођење електричних инсталација
- Коришћење таблица у којима су дате карактеристике појединих елемената и уређаја
- Упознавање стандарда и техничких прописа за избор опреме, монтаже и одржавања електричних инсталација
- Упознавање услова и захтева који морају да буду испуњени при извођењу и коришћењу електричних инсталација
- Упознавање важећих техничких прописа којима се регулише извођење електричних инсталација у нормалним и посебним условима
- Оспособљавање за извођење електричних инсталација у стамбеним објектима, јавним објектима и индустријским постројењима
- Оспособљавање за правилно одржавање електричних инсталација, као и за правилно поступање при одржавању и отклањању насталих кварова у електричним инсталацијама
- Упознавање садржаја пројекта као и одговарајућих прорачуна за одабирање осигурача и одређивање пресека проводника.
- Оспособљавање за успешнију реализацију садржаја програма основа практичних вештина и практичне наставе

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: **трећи**

Годишњи фонд часова: Теорија: **62 часова**

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Струјна кола са степенишним аутоматом	<ul style="list-style-type: none"> • наведе врсте степенишних аутомата • објасни шеме везивања степенишних аутомата 	<ul style="list-style-type: none"> • Струјна кола осветљења са импулсним бистабилним релеом (импулсном склопком). • Врсте степенишних аутомата (тајмера) и шеме повезивања (једнополне и развијене шеме). • Израда степенишног осветљења са степенишним аутоматом, тројично и четворожично. <p>Кључни појмови: Бистабилно, аутомат</p>
Електрично осветљење	<ul style="list-style-type: none"> • наведе основне светлотехничке величине. • наброји светлосне изворе • опише основне карактеристике светлосних извора. • наведе основне типове светиљки • наведе услове за правилно и добро осветљење. • изведе једноставни прорачун унутрашњег осветљења 	<ul style="list-style-type: none"> • Основни појмови: светлосна јачина, светлосни флуks, 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 парам (живине сијалице високог притиска, натријумове, метал-халогенидне, сијалице). • Светлеће цеви: принцип рада и примена. • Компактни флуo извори. Развој компактних флуo 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 • Основни фактори квалитета унутрашњег и спољашњег осветљења. • Потребна вредност осветљености, равномерност осветљења, боја светлости, репродукција боје, елиминација бљештања, сенке). • Једноставни прорачун унутрашњег осветљења собе, радионице, учионице. • (метода степена искоришћења, ватна метода) <p>Кључни појмови: Светлост, сијалица, компакт извори, индукција, ЛЕД, степен искоришћења</p>
Инсталације отвореног простора - јавно осветљење	<ul style="list-style-type: none"> • опише основне елементе прибора и материјала за израду јавног осветљења. • опише израду инсталације јавног осветљења (припремни, грађевински и електрорадови). • изложи начин распоређивања фаза по стубовима и унутар стуба • наводе процедуре одржавања ЈО 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Поставање 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.

<p>Рекламно и декоративно осветљење</p>	<ul style="list-style-type: none"> наведе специфичности намене и карактеристике извора светлости и светиљки за неколико случајева извођења рекламног или декоративног осветљења изабере потребну опрему рекламног и декоративног осветљења 	<ul style="list-style-type: none"> 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 <p>Кључни појмови: стуб, реклама, декорација, управљање</p>
<p>Електричне инсталације у објектима – израда</p>	<ul style="list-style-type: none"> Разликује специфичности инсталација у појединим врстама објеката идентификује и класификује појединачне елементе разних типова инсталација. 	<ul style="list-style-type: none"> 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 BUS-инсталације (ЕВВ инсталациони систем) Електричне инсталације у јавним објектима (школе, болнице, пословне зграде, трговински центри, биоскопи) Електричне инсталације у влажним и просторијама са посебним условима Канални развод - подни канални развод, парапетни канални развод Болнички развод - прибор и препоруке. Извођење привремене инсталације <p>Кључни појмови: јавни објекти, парапет</p>
<p>Електричне инсталације у индустрији</p>	<ul style="list-style-type: none"> наведе различите врсте електричних инсталација у индустрији и њихове карактеристике 	<ul style="list-style-type: none"> 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, сигнаlima, апаратима за даљинско мерење, показним и региструјућим инструментима Захтеви за механичко хемијски агресивне средине <p>Кључни појмови: мотор, развод, командна сала, агресивна средина</p>
<p>Електричне инсталације склоништа</p>	<ul style="list-style-type: none"> наведе врсте, делове и елементе електричних инсталација склоништа наведе процедуре при изради електричне инсталације склоништа 	<ul style="list-style-type: none"> 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 <p>Кључни појмови: Генератор, акумулатор</p>
<p>Електричне инсталације у спортским објектима</p>	<ul style="list-style-type: none"> наведе врсте, делове и елементе електричних инсталација у спортским објектима наведе процедуре при изради електричне инсталације спортских објеката. 	<ul style="list-style-type: none"> 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. <p>Кључни појмови: прописи, спортски објекти</p>
<p>Агрегатске и сигурносне инсталације</p>	<ul style="list-style-type: none"> наведе врсте, делове и елементе агрегатске и сигурносне инсталације наведе процедуре при изради агрегатске и сигурносне инсталације 	<ul style="list-style-type: none"> Системи за резервно напајање. Помоћни извори електричне енергије (дизел-електрични агрегати, акубаторије). Дизел генератори - улога, врсте, потребна електроинсталација Одвајање струјних кругова у главном разводном орману и другим разводним орманима за инсталацију агрегата Пуштање у рад и одржавање агрегата и инсталација. Сигурносно осветљење, противпанична расвета. – извори светлости, извори енергије и начини управљања Провера исправности сигурносне инсталације <p>Кључни појмови: резевно напајање, агрегат, сигурносна инсталација</p>
<p>Електричне инсталације у просторима угроженим од експлозивних смеша</p>	<ul style="list-style-type: none"> дефинише експлозивне смеше препозна експлозивне средине, уређаје непосредно и зоне опасности према пројекту објекта одреди своју надлежност за рад и поступи према њој 	<ul style="list-style-type: none"> Појам експлозивних смеша. Разврставање запаљивих смеша, гасова и пара. Места угрожена од експлозивних смеша. Одређивање зона опасности. Експлозивна заштита електричних уређаја. Означивање експлозивно заштитних уређаја. Прописи и овлашћења за рад на инсталацији и опреми. <p>Кључни појмови: Експлозивна смеша, зона опасности</p>
<p>Разводни ормани, повезивање са инсталацијом и пуштање у рад</p>	<ul style="list-style-type: none"> наведе основне типове разводних ормана објасни монтажу појединих елемената у разводном орману. објасни повезивање потрошача на разводни орман. објасни повезивање мерне групе. тумачи електричне шеме разводних ормана и мерних група 	<ul style="list-style-type: none"> Разводни ормани (главни и помоћни за уградњу на зид, у зид и слободно стојећи) са опремом за уградњу. Израда и постављање разводних ормана - технички прописи Ормани 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 индиректно и полуиндиректно мерење).

- Повезивање уређаја и потрошача на електричне инсталације.
- Постављање и повезивање група за заједничку потрошњу у разводним орманима зграда.

Кључни појмови: Бројило, тарифа, мерна група, заједничка потрошња

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

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

Облици наставе:

Наставни садржаји се реализују као:

- теоријска настава (74 часа у првом разреду, 70 часова у другом разреду и 62 часа у трећем разреду)

Место реализације наставе:

Теоријска настава се реализује у специјализованој учионици или одговарајућем кабинету који треба да буде опремљен одговарајућим наставним средствима, макетама и моделима, графичким приказима, мултимедијалном опремом.

Методе рада:

- Монолошка, дијалогска
- Демонстрација
- Дискусија
- Решавање проблема

Препоруке за реализацију наставе:

Трећи разред

При обради појединих наставних јединица користити панове, слике, цртеже, примерке електроинсталационог материјала, прибора и елемената. Користити мултимедијалне презентације, каталоге произвођача опреме и уређаја и стручну литературу (стандарде, прописе, препоруке). Садржај наставне теме Струјна кола са степенишним аутоматом реализовати уз коришћење електричних шема које дају произвођачи степенишних аутомата. Обрадити неколико шема разних произвођача. При реализацији садржаја наставне теме Електрично осветљење, инсталације отвореног простора - јавно осветљење и Рекламно и декоративно осветљење показати што више узорака појединих извора светлости и светилки. При реализацији садржаја наставне теме Разводни ормани, повезивање са инсталацијом и пуштање у рад, посебно нагласити значај добрих контакта проводника. Такође нагласити значај обележавања проводника пре повезивања на опрему у разводном орману. Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из Основа електротехнике. Теоријску наставу ускладити са садржајима практичне и блок наставе.

Препоручени број часова по темама:

- Струјна кола са степенишним аутоматом - 4 часа
- Електрично осветљење - 10 часова
- Инсталације отвореног простора-јавно осветљење - 6 часова
- Рекламно и декоративно осветљење - 2 часа
- Електричне инсталације у објектима-израда - 14 часова
- Електричне инсталације у индустрији - 6 часова
- Електричне инсталације склоништа - 4 часа
- Агрегатске и сигурносне инсталације - 6 часова
- Електричне инсталације у просторима угроженим од експлозивних смеша - 4 часа
- Разводни ормани, повезивање са инсталацијом и пуштање у рад - 6 часова

*Наставник може, у току реализације програма и приликом планирања реализације садржаја, како глобално тако и оперативно, утврдити већи или мањи број часова по темама.

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Формативно оцењивање, као модел праћења напретка ученика, се одвија на сваком часу и свака активност је добра прилика за процену напретка и давање повратне информације. Постигнућа ученика је могуће вредновати кроз: активности на часу (тј. процесу учења); постављање питања и/или давање одговора у складу са контекстом који се објашњава; позитивном односу према опреми; израду задатака, истраживачких пројеката и сл.; презентовање садржаја, праћење постигнутости исхода, помоћ друговима из одељења у циљу савладавања градива и сл.

Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању исхода, као и напредак других ученика, уз одговарајућу аргументацију.

На крају сваког часа или активности направити кратку анализу досадашњег рада, обавезно похвалити ученика за оно што је постигао и образложити шта може и треба да поправи и/или уради.

Потребно је осмислити више типова различитих активности са продуктивним различитог нивоа сложености и утврдити очекиване исходе, а према њима и критеријуме вредновања.

Оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Потребно је, на почетку школске године, утврдити критеријуме за оцењивање (у складу са Правилником о оцењивању), првенствено за сумативно оцењивање и са њима упознати ученике. Сумативно оцењивање се може извршити на основу формативног оцењивања, резултата/решења проблемског или пројектног задатка, праћењем рада ученика – остваривања исхода и сл. Начин утврђивања сумативне оцене ускладити са индивидуалним особинама ученика.

Приликом извођења вежби посебно обратити пажњу на: начин рада; примену мера заштите на раду и препорука за заштиту опреме од неправилног руковања; планирање времена кроз смислено и рутинско обављање радова; педантност и прецизност у обављању посла; руковање рачунарима и односу према њима; комуникацију са сарадницима.

Оспособити ученике да ефикасно и рационално користе рачунаре на начин који не угрожава њихово физичко и ментално здравље.

Електроопрема у индустрији

Недељни фонд часова: 2
Годишњи фонд часова: 62

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Годишњи фонд часова:	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
III	62	0	0	0	62

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Оспособљавање ученика за обављање послова одржавања и отклањања неисправности у електромоторним погонима и електроенергетским постројењима.
- Упознавање ученика са основним теоријским знањима о елементима склопне и заштитне опреме у електромоторном погону
- Упознавање ученика са основним теоријским знањима о елементима аутоматизованих електромоторних погона
- Развијање систематичности, уредности и прецизности у раду
- Развијање логичког мишљења и закључивања
- Осамостаљивање ученика у раду и упућивање на коришћење стручне литературе

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: III

Годишњи фонд часова: 62 часа

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Опрема и елементи електромоторног погона	<ul style="list-style-type: none"> • познаје правилнике и прописе за коришћење личне заштитне опреме и коришћењу само атестираног алата • изводи радове искључиво у безнапонском стању у складу с специфичним прописима и правилницима погона • препозна врсту опреме за прекидање, начин рада, радне карактеристике и њихово место у струјном колу. • препознаје основне врсте заштите у струјном колу • подеси заштитни елемент у струјном колу • одабере опрему и елементе према снази електромотора. • објасни шеме управљања и монтажне шеме • одреди узрок квара на електромотору • наведе основне прописе и правилнике за извођење радова и одражавање опреме и елемената у индустрији • примени заштитне мере у случају удара струје • опише процедуру пружања прве помоћи озлеђеном лицу у погону 	<ul style="list-style-type: none"> • Правилници и прописи о коришћењу личне заштитне опреме, атестирању алата и уређаја при извођењу радова у погону • 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 контактормима и електро мотором). • Тастери (врсте, уградња, повезивање у струјне кругове). • Релеји (врсте, уградња, повезивање у струјне кругове). • Електромоторне заштитне склопке (уградња и подешавање према струји електро мотора). • Електромоторни вшпштакчи (врсте. повезивање на електро мотод. одржавање). • Опрема за заштиту (заштитни струјни и напонски релеји, аутоматски прекидач). • 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. • Заштитне мере, поступци у случају удара струје и начин пружања прве помоћи озлеђеном лицу у погону <p>Кључни појмови: опрема, скопке, прекидач, тастер, релеј, заштита, одабир, заштитне мере</p>
Основи аутоматике електромоторног погона	<ul style="list-style-type: none"> • наведе разлику између појма управљања и регулације • објасни разлику између управљања у отвореној и затвореној повратној спрези • познаје основне врсте сензора, њихову намену и начин повезивања у електрично коло • објасни намену давача брзине (тахогенератора, енкодера) • објасни основни принцип мерења брзине применом тахогенератора • објасни начин постављања давача брзине на електромотор • објасни намену ПЛЦ-а • објасни начине напајања ПЛЦ-а напоном 230V и 24V • препозна појам аналогног и дигиталног улаза • препозна аналогне и дигиталне улазе на електрично шему аутоматског управљања електромоторним погоном • објасни појам релејног и транзисторског излаза • препозна релејне и транзисторске излазе на електричној шему аутоматског управљања електромоторним погоном • наведе основни начин програмирања ПЛЦ-а • објасни намену тајмера и бројача • тумачи једноставне шеме са аутоматским управљањем електричним мотором применом контактора, релеја и ПЛЦ-а. • препознаје основне симболе на управљачим шемама са ПЛЦ-ом 	<ul style="list-style-type: none"> • појам управљања и појам регулације • појам управљања у отвореној и затвореној повратној спрези • сензори (индуктивни, капацитивни, фотоелектрични), каталожки подаци • гранични прекидачи, каталожки подаци • мерни претварачи (притиска, температуре, протока, нивоа), каталожки подаци • тахогенератори једносмерне струје • тахогенератори наизменичне струје • енкодери (апсолутни и инкрементални) • једносмерни извори напајања 24VDC • појам програмабилног логичког контролера (ПЛЦ-а) • намена и основна структура ПЛЦ-а, основни принцип рада • начин напајања ПЛЦ-а (230V и 24V), основне шеме • појам аналогних (струјни и напонски) и дигиталних улаза • појам дигиталних излаза (релени и транзисторски) • примери повезивања дигиталних и аналогних улаза са тастерима и сензорима • примери повезивања релејних излаза ПЛЦ-а • примери повезивања транзисторских излаза ПЛЦ-а (излази НПН и ПНП типа) • основни начини програмирања ПЛЦ-а(појам лидер дијаграма, софтверско окружење за програмирање) • пример једноставног лидер дијаграма • тајмери, и бројачи • пример једноставног управљања трофазним асинхронним мотором применом контактора, релеја и ПЛЦ-а <p>Кључни појмови: управљање, сензор, мерни претварач, давачи брзине, програмабилни логички контролер, аналогни и дигитални улаз, релејни и транзисторски излаз.</p>

<p align="center">Електроенергетска постројења</p>	<ul style="list-style-type: none"> • познаје начине постављања и држања сабирница на потпорним и проводним изолаторима. • познаје редослед укључења или искључења у хелији електроенергетског постројења. • зна намену кондензаторских батерија у компензацији снаге постројења. • објасни улогу осигурача у постројењима средњег напона. • тумачи основне каталожке податке осигурача • објасни намену прекидача снаге • објасни намену растављача снаге • препознаје симболе прекидача и растављача снаге на електричним шемама и техничкој документацији. • објасни основни принцип компензације реактивне снаге у постројењу. • познаје прописе и правилнике за извођење радова у електроенергетском постројењу • познаје заштитне мере, поступак у случају удара струје и начин пружања прве помоћи озлеђеном лицу у постројењу 	<ul style="list-style-type: none"> • Правилници и прописи о коришћењу личне заштитне опреме, атестирању алата и уређаја при извођењу радова у постројењу • Сабирнице. • Спојни проводници. • Потпорни и проводни изолатори. • Осигурачи. • Прекидачи снаге. • Растављачи снаге. • Кондезатори и кондезаторске батерије за компензацију реактивне снаге. • Прописи и правилници у електроенергетском постројењу • Прегледи ревизије и ремонти електро-енергетских постројења. • Радови на постројењима у безнапонском стању. • Радови у близини напона. <p>Кључни појмови: прописи, заштитна опрема, елементи електроенергетских постројења, рад у безнапонском стању, рад у близини напона.</p>
---	---	--

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

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

Облици наставе:

Наставни садржаји се реализују као:

- теоријска настава (62 часа)

Место реализације наставе:

Теоријска настава се реализује у специјализованој учионици или одговарајућем кабинету који треба да буде опремљен одговарајућим наставним средствима, макетама и моделима, графичким приказима, мултимедијалном опремом.

Методе рада:

- Монолошка, дијаложка
- Демонстрација
- Дискусија
- Решавање проблема

Препоруке за реализацију наставе:

У оквиру теме опрема и елементи електромоторног погона настојати да се сви планирани елементи уколико је то могуће практично демонстрирају, како графички тако и физички. Посебну пажњу обратити на каталожке податке елемената електричне опреме електромоторног погона. Зато се препоручује ученицима у току наставе приложити одговарајући број извода из каталожних података карактеристичне опреме. Приликом обраде електромагнетне и заштитне опреме посебну пажњу обратити на основне принципе деловања ових уређаја. Избор опреме према снази електромотора спровести на једноставном примеру, уз ослонац на примену каталожних података.

У оквиру теме основе аутоматског управљања електромоторним погоном, посебну пажњу посветити одређеним давачима и сензорима као и њиховој примени. Приликом обраде ове теме где год је то могуће ученицима илустровати изглед елемената, и практично-физички приказати изглед појединих елемената. Посебну пажњу посветити симболима сензора, мерних претварача и давача и њиховом препознавању на електричним шемама, ако и начину повезивања.

Програмабилни логички контролер обрадити више са физичког аспекта. Нагласити разлику у напајању напоном 230VAC и 24VDC. Посебну пажњу посветити ожичењу улазних и излазних контаката ПЛЦ-а са одговарајућим елементима. Том приликом ученицима приказати најједноставније шеме ожичења и исте протумачити. Софтверско окружење споменути информативно, том приликом уважити чињеницу да ученици овог образовног профила неће имати прилику да програмирају. Тајмере и бројаче обрадити информативно истичући њихову основну примену у аутоматизованим електромоторним погонима.

Препоручени број часова по темама:

- Опрема и елементи електромоторног погона: **20 часова**,
- Основи аутоматике електромоторног погона: **25 часова**,
- Електроенергетска постројења: **17 часова**,

Наставник може, у току реализације програма и приликом планирања реализације садржаја, како глобално тако и оперативно, утврдити већи или мањи број часова по темама.

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Наставник, на почетку школске године или на почетку теме упознаје ученике са начином и критеријумима оцењивања, динамиком и елементима оцењивања.

Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

Формативно оцењивање се одвија на сваком часу кроз:

- праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
- континуално праћења достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција,
- учешћем ученика у заједничком раду /рад у групама

Формативна оцена садржи следеће елементе: опис постигнућа ученика, опис ангажовања ученика и препоруке за даље напредовање.

Наставник у поступку оцењивања прикупља и бележи податке о постигнућима ученика, процесу учења, напредовању и развоју ученика током године у дневнику рада и својој педагошкој документацији.

Сумативно оцењивање се врши на крају програмске целине, модула или за класификациони период из предмета на основу:

- усмене провере знања,
- контролних и домаћих задатака,
- тестова знања, односно задатака објективног типа,
- података прикупљених формативним оцењивањем

Формативно и сумативно оцењивање део су јединственог процеса оцењивања заснованог на унапред утврђеним критеријумима са којима су ученици благовремено упознати.

Предузетништво

Недељни фонд часова: 0 + 1

Годишњи фонд часова: 31 + 30 часова блок

Назив предмета: ПРЕДУЗЕТНИШТВО

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Годишњи фонд часова:	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
III	0	31	0	30	61

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Развијање: пословних и предузетничких знања, вештина и понашања; предузетничких вредности и способности да се препознају предузетничке могућности у локалној средини и делује у складу са тим; пословног и предузетничког начина мишљења; свести о сопственим знањима и способностима и даљој професионалној оријентацији; способности за уочавање, формулисање и процену пословних идеја; смисла за тимски рад; основе за континуирано учење; одговорног односа према очувању природних ресурса и еколошке равнотеже.
- Упознавање ученика са: елементима маркетинг плана; суштином основних менаџмент функција и вештина; специфичностима управљања производњом/услугама и људским ресурсима; значајем коришћења информационих технологија за савремено пословање;
- Оспособљавање за: активно тражење посла (запошљавање и samozapoшљавање); израду једноставног плана пословања мале фирме (бизнис плана); презентацију бизнис плана; мултидисциплинарни приступ и оријентација на праксу;

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: Трећи

Годишњи фонд часова: Вежбе: 31 час; Настава у блоку: 30 часова.

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Предузетништво и предузетник	<ul style="list-style-type: none"> • наведе адекватне примере предузетништва из локалног окружења; • наведе карактеристике предузетника; • објасни значај мотивационих фактора у предузетништву; • доведе у однос појмове иновативност, предузимљивост и предузетништво; • препозна различите начине отпочињања посла у локалној заједници. 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам, развој и значај предузетништва; • Профил и карактеристике успешног предузетника; • Мотиви предузетника; • Технике и критеријуми за утврђивање предузетничких
Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план	<ul style="list-style-type: none"> • примени креативне технике избора, селекције и вредновања пословних идеја; • препозна садржај и значај бизнис плана; • истражи међусобно деловање фактора који утичу на тржиште: цена, производ, место, промоција и личност; • прикупи и анализира информације о тржишту и развија индивидуалну маркетинг стратегију; • развије самоповздање у спровођењу теренских испитивања; • самостално изради маркетинг плана у припреми бизнис плана; • презентује маркетинг план као део сопственог бизнис плана. 	<ul style="list-style-type: none"> • Трагање за пословним идејама; • Процена пословних могућности за нови пословни подухват; • swot анализа; • Структура бизнис плана и маркетинг плана као његовог дела; • Елементи маркетинг микса (5П) – (производ/услуга, цена, канали дистрибуције, промоција, личност); • Рад на терену-истраживање тржишта; • Презентација маркетинг плана за одабрану бизнис идеју.
Управљање и организација, правни оквир за оснивање и функционисање делатности	<ul style="list-style-type: none"> • наведе особине успешног менаџера; • објасни основе менаџмента услуга/производње; • објасни на једноставном примеру појам и врсте трошкова, цену коштања и инвестиције; • израчуна праг рентабилности на једноставном примеру; • објасни значај производног плана и изради производни план за сопствену бизнис идеју у најједноставнијем облику (самостално или уз помоћ наставника); • увиђа значај планирања и одабира људских ресурса за потребе организације; • користи гантаграм; • објасни значај информационих технологија за савремено пословање; • схвати важност непрекидног иновирања производа или услуга; • изабере најповољнију организациону и правну форму привредне активности; • изради и презентује организациони план за сопствену бизнис идеју; • самостално сачини или попуни основну пословну документацију. 	<ul style="list-style-type: none"> • Менаџмент функције (планирање, организовање, вођење и контрола); • Појам и врсте трошкова, цена; • Инвестиције; • Преломна тачка рентабилности; • Менаџмент производње -управљање производним процесом/услугом; • Управљање људским ресурсима; • Управљање временом; • Инжењеринг вредности; • Информационе технологије у пословању; • Правни аспект покретања бизниса.
Економија пословања, финансијски план	<ul style="list-style-type: none"> • састави биланс стања на најједноставнијем примеру; • састави биланс успеха и утврди пословни резултат на најједноставнијем примеру; • направи разлику између прихода и расхода с једне стране и прилива и одлива новца са друге стране на најједноставнијем примеру; • наведе могуће начине финансирања сопствене делатности; • се информира у одговарајућим институцијама о свим релевантним питањима од значаја за покретање бизниса; • идентификује начине за одржавање ликвидности у пословању предузећа; • састави финансијски план за сопствену бизнис идеју самостално или уз помоћ наставника; • презентује финансијски план за своју бизнис идеју. 	<ul style="list-style-type: none"> • Биланс стања; • Биланс успеха; • Биланс токова готовине (cash flow); • Извори финансирања; • Институције и инфраструктура за подршку предузетништву; • Припрема и презентација финансијског плана.

<p>Ученички пројект-презентација пословног плана</p>	<ul style="list-style-type: none"> самостално или уз помоћ наставника да повеже све урађене делове бизнис плана; изради коначан (једноставан) бизнис план за сопствену бизнис идеју; презентује бизнис план у оквиру јавног часа из предмета предузетништво. 	<ul style="list-style-type: none"> Израда целовитог бизнис плана за сопствену бизнис идеју Презентација појединачних/групних бизнис планова и дискусија’.
---	---	---

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА И ОЦЕЊИВАЊЕ

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

Дискутујете са ученицима о њиховим искуствима на ову тему. Питајте их шта је за њих предузетништво; ко може да буде предузетник; какве су особине предузетника; да ли познају неког предузетника; ...

Облици наставе:

Наставни садржаји се реализују као:

- вежбе (31 час)** – блок од 2 часа сваке друге недеље (по једна група)
- настава у блоку (30 часова)**

Место реализације наставе:

Вежбе се реализују у рачунарској учионици/кабинету (1 ученик – 1 рачунар).

Подела на групе:

Одељење се дели у 2 групе.

Методе рада:

- Мини предавања,
- Симулација,
- Студија случаја,
- Дискусија

Препоруке за реализацију наставе:

Тема „Предузетништво и предузетник“: Дати пример успешног предузетника и/или позвати на час госта – предузетника који би говорио ученицима о својим искуствима или посета успешног предузетнику;

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

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

Тема „Економија пословања, финансијски план“: Користити формулар за бизнис план Националне службе запошљавања; Користити најједноставније табеле за израду биланса стања, биланса успеха и биланса новчаних токова; Обрадити садржај на најједноставнијим примерима из праксе

Препоруке за реализацију блок наставе:

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

Препоручени број часова по темама:

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

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Вредновање остварености исхода вршити кроз: активност ученика на часу; домаће задатке; тестове знања; израду практичних радова (маркетинг, организационо-производни и финансијски план); израду коначне верзије бизнис плана; презентацију

Формативно оцењивање, као модел праћења напредовања ученика, се одвија на сваком часу и свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације. Постигнућа ученика је могуће вредновати кроз: активности на часу (тј. процесу учења); постављање питања и/или давање одговора у складу са контекстом који се објашњава; позитивном односу према опреми; израду задатака, истраживачких пројеката и сл.; израду практичних радова (маркетинг, организационо-производни и финансијски план); израду коначне верзије бизнис плана; презентовање садржаја; праћење постигнућности исхода, помоћ друговима из одељења у циљу савладавања градива и сл.

Ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању исхода, као и напредак других ученика, уз одговарајућу аргументацију.

На крају сваког часа или активности направити кратку анализу досадашњег рада, обавезно похвалити ученика за оно што је постигао и образложити шта може и треба да поправи и/или уради.

Потребно је осмислити више типова различитих активности са продуктима различитог нивоа сложености и утврдити очекиване исходе, а према њима и критеријуме вредновања.

Оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Потребно је, на почетку школске године, утврдити критеријуме за оцењивање (у складу са Правилником о оцењивању), првенствено за сумативно оцењивање и са њима упознати ученике. Сумативно оцењивање се може извршити на основу формативног оцењивања, резултата/решења проблемског или пројектног задатка, праћењем рада ученика – остваривања исхода и сл. Начин утврђивања сумативне оцене ускладити са индивидуалним особинама ученика.

Оспособити ученике да ефикасно и рационално користе рачунаре на начин који не угрожава њихово физичко и ментално здравље.

Кључни појмови садржаја: Предузетништво, предузетник; Бизнис план; Људски ресурси

Практична настава

Недељни фонд часова: 0 + 18

Годишњи фонд часова: 0 + 558 + 60 часова блок

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

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

ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА ПО ДУАЛНОМ МОДЕЛУ ОБРАЗОВАЊА

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Учење кроз рад	Учење кроз рад у блоку	
II			420	60	480
III			558	60	618

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Оспособљавање ученика за примену заштитних мера од електричног удара и система заштите високог напона додира
- Оспособљавање ученика за читање шема, пројеката и друге техничке документације, израду скица електричних инсталација, шема и осветљења
- Упознавање ученика са коришћењем и спровођењем одредби правилника, стандарда и прописа
- Оспособљавање ученика са израдом, одржавањем и отклањањем неисправности на свим врстама енергетских електричних инсталација (осветљење, утичнице, звоно, мотори, купатила, суви, влажни простори, болнице, банке, склопишта, позоришта, спортски објекти, агрегатске и сигурносне инсталације) и припадајуће опреме (разводни ормани, мерне групе, кућни прикључак)
- Оспособљавање ученика са израдом, контролом и отклањањем неисправности заштитног уземљења и громобранске инсталације
- Оспособљавање ученика са израдом инсталација општег, рекламног, декоративног и осветљења спољашњих простора
- Оспособљавање ученика са израдом, повезивањем, монтажом и отклањањем 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)
- Оспособљавање ученика са израдом, монтажом, повезивањем, одржавањем и отклањањем свих кварова и неисправности на опреми и елементима електромоторног погона (на управљачким колима, на енергетском колу и на електромотору)
- Оспособљавање ученика за обављање послова одржавања и праћења свих делова електроенергетског постројења
- Оспособљавање ученика за обављање послова на доградњи и замени надземног вода (спајање водова, раздвајање водова, кућни прикључак и замена изолатора)
- Оспособљавање ученика за полагање каблова у ров и кабловску канализацију, обележавање и постављање кабловских спојница и кабловских глава
- Оспособљавање ученика за обављање послова око припреме и учествовања у ремонтним радовима

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Разред: трећи

Ред.бр	НАЗИВ МОДУЛА	Трајање модула (часови)
1.	Осветљење	54
2.	Електричне инсталације у објектима	84
3.	Системи заштите, кућни прикључак, мерне групе и разводни ормани	78
4.	Прописи, мерење, испитивање и отклањање неисправности на електричним инсталацијама	30
5.	Телекомуникационе инсталације и сигнални ситеми	90
6.	Опрема и елементи електромоторног погона	120
7.	Мерења у електромоторном погону	30
8.	Електроенергетска постројења	72
9.	Блок практична настава	60

НАЗИВ МОДУЛА	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Осветљење	<ul style="list-style-type: none"> • Изведе монтажне радове на инсталацији и повезивање у разводним кутијама и • Повеже инсталацију на уређаје степенишног осветљења • 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 • Примени заштиту од стробоскопског ефекта • Монтира и повеже светиљку на инсталацију • Процењује исправност и врши замену елемената светиљки • Изврши избор светиљке према условима средине. • Монтира светиљке • Дискутује о субјективним доживљају параметара осветљења • Идентификује елементе прибора и материјала за израду јавног осветљења • 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 јавног осветљења 	<p>СТЕПЕНИШНО ОСВЕТЉЕЊЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Струјна кола осветљења са импулсним бистабилним релеом • Врсте степенишних аутомата (тајмера) и шеме повезивања (једнополне и развијене шеме). • Израда степенишног осветљења са степенишним аутоматом, тројично и четворојично. <p>ЕЛЕКТРИЧНО ОСВЕТЉЕЊЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Основни појмови: светлосна јачина, светлосни флукс, количина светлости, осветљај, блесак • 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

	<ul style="list-style-type: none"> • Познаје процедуре одржавања јавног 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 рекламног и декоративног осветљења 	<ul style="list-style-type: none"> • Светиљке за осветљење великих јавних површина, спортских терена, спољно декоративно осветљење • Прорачун осветљености у затвореном простору: собе, радионице, учионице. • 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) <p>ИНСТАЛАЦИЈЕ ОТВОРЕНОГ ПРОСТОРА - ЈАВНО ОСВЕТЉЕЊЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>РЕКЛАМНО И ДЕКОРАТИВНО ОСВЕТЉЕЊЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Кључни појмови: осветљење, извори светлости, прописи, јавна расвета</p>
<p>Електричне инсталације у објектима</p>	<ul style="list-style-type: none"> • наводи најзначајније разлике и специфичности инсталација у појединим врстама објеката • идентификује и класификује појединачне елементе разних типова инсталација • Израђује типове електричних инсталација у различитим типовима објеката („стандардне“ у зид, на зид, монтира елементе каналног болничког развода, провлачи и повезује инсталационе водове на опрему, израђује привременене инсталације) • учествује у припремним радовима прикључења и пуштања у рад, зависно од сложености инсталације • одржава електричне инсталација у мањим објектима разних типова и учествује у истим пословима на објектима свих величина • Изводи и одржава електричне инсталације у индустрији (осветљење, утичнице, напајање мотора и једноставнијих управљања – КК, ГМР, ПНК, сабирнички развод... – полагае каблове, монтира електроопрему) • уграђује сабирницу, • полагае и повезује проводнике изједначења потенцијала • Уз надзор учествује у тиму за радове на извођењу и одржавању сложенијих инсталација управљања и мерења у индустрији • 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 • 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 • 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 сервисирању дизел-електричног агрегата и управљачких склопова резервног напајања • Изради инсталацију сигурносног осветљења • провери исправност сигурносне инсталације • 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 	<p>ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ У ОБЈЕКТИМА</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • Подни канални развод и парапетни развод • Болнички развод - прибор и препоруке. • Извођење привремене инсталације <p>ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ У ИНДУСТРИЈИ</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 информационом рачунарским машинама, сигнаlima, апаратима за даљинско мерење, показним и региструјућим инструментима • Захтеви механичко хемијски агресивне средине <p>ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ СКЛОНИШТА</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ У СПОРТСКИМ ОБЈЕКТИМА</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>АГРЕГАТСКЕ И СИГУРНОСНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Системи за резервно напајање. • Помоћни извори електричне енергије (дизел-електрични агрегати, акубаторије). • Дизел генератори - улога, врсте, потребна електроинсталација

		<ul style="list-style-type: none"> • Одвајање струјних кругова у главном разводном орману и другим разводним орманима за инсталацију агрегата • Пуштање у рад и одржавање агрегата и инсталација. • Сигурносно осветљење, противпанична расвета. – извори светлости, извори енергије и начини управљања • Провера исправности сигурносне инсталације 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
<p>Системи заштите, кућни прикључак, мерне групе и разводни ормани</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Разликује системе заштите и њихове посебности и спроводи прорачун потребног отпора уземљења • Изводи радове на инсталацији • Уграђује потребне елементе и уређаје за потребе заштите од додирног напона (мостови, склопке, изједначавање потенцијала, трансформатори ...) • Познаје прописе за проверу исправности електричних инсталација према својој надлежности • 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 • Класификује врсте кућних прикључака и већину елемената и опреме за њихову 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 • 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 • Монтира опрему у разне типове разводних ормана и повезује према шеми без елемената аутоматског управљања • 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 	<p>Кључни појмови: елек инсталација, светиљке, прекидачи</p> <p>СИСТЕМИ И МЕРЕ ЗАШТИТЕ ОД ВИСОКОГ ДОДИРНОГ НАПОНА</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>ОБЕЗБЕЂИВАЊЕ УСЛОВА ЗА КУЋНИ ПРИКЉУЧАК</p> <ul style="list-style-type: none"> • Намена, врсте, прописи, избор и потребан прибор за монофазни и трофазни КП, испитивање и прикључивање.. <p>НАДЗЕМНИ КУЋНИ ПРИКЉУЧАК</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>ПОДЗЕМНИ (КАБЛОВСКИ) КУЋНИ ПРИКЉУЧАК</p> <ul style="list-style-type: none"> • Врсте, прописи, потребан прибор. • Израда подземног кућног прикључка са ваздушног вода са израдом кабловске главе за 1KV. • Израда подземног КП са монтажом завршног КПК. • Израда подземног КП систем улаз-излаз - КПК и КРО <p>РАДОВИ НА ОРМАНИМА СА МЕРНИМ ГРУПАМА</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>РАЗВОДНИ ОРМАНИ, ПОВЕЗИВАЊЕ СА ИНСТАЛАЦИЈОМ И ПУШТАЊЕ У РАД</p> <ul style="list-style-type: none"> • Разводни ормани (главни и помоћни за уградњу на зид, у зид и слободно стојећи) са опремом за уградњу. Израда и постављање разводних ормана - технички прописи • 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.

<p>Прописи, мерење, испитивање исправности и отклањање кварова на електричним инсталацијама</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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 описи значај примене стандарда и прописа 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 исправност елемента или дела инсталације – уређаја на основу резултата мерења – испитивања Врши упознавање непознатог уређаја мерном техником Уочи карактеристичне кварове на инсталацијама (основни до средњи ниво) отклони карактеристичне кварове на инсталацијама (основни до средњи ниво) 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) 	<p>ПРАВИЛНИЦИ, СТАНДАРДИ И ПРОПИСИ ЗА ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 <p>МЕРЕЊЕ, ИСПИТИВАЊЕ ИСПРАВНОСТИ И ОТКЛАЊАЊЕ КВАРОВА НА ЕЛЕКТРИЧНИМ ИНСТАЛАЦИЈАМА</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 проводника под напоном Очитивање 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 <p>Кључни појмови: заштита, кућни прикључак, бројило, ормани, стандарди, прописи</p>
<p>Телекомуникационе инсталације и сигнални системи</p>	<ul style="list-style-type: none"> припреми алат и материјал за обраду и повезивање инсталационих каблова на реглете и конекторе; обради инсталационе каблове, разброди 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 отклони сметње и кварове на телефонској инсталацији; 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 класификује врсте интерфонских система према начину рада разликује функције интерфонских система према начину рада изради инсталацију за интерфонски систем испита исправност изведене инсталације за интерфонски систем; 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 демонстрира функције система; примени препоруке за инсталацију опреме и заштиту опреме од квара проузрокованог неправилним руковањем изврши монтажу једноставне ТВ антене – земаљски сигнал под надзором изврши монтажу малог система за сателитски пријем и учествује 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 инсталације повеже ТВ пријемник, опрему КДС-а Учествује у утврђивању квалитета сигнала и мерењу нивоа сигнала на прикључницима примени препоруке за инсталацију опреме и заштиту опреме од квара проузрокованог неправилним руковањем. Лоцира битне елементе из топологије и архитектуре потребне за израду мрежних инсталација 	<p>ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ (ТФ) И ОПРЕМА</p> <ul style="list-style-type: none"> Телекомуникациони каблови и проводници, врсте и конструкциони елементи (означавање, улога арматуре, екрана, носећег елемента у кабловима, спољни утицаји на ТК каблове) Коаксијални каблови, УТР 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 конектовање 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, расplitање 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 телефонске централе Прикључак на јавну ПТТ мрежу Постављање (самоносиви, подземни) и провлачење каблова <p>ИНТЕРФОНСКИ СИСТЕМИ</p> <ul style="list-style-type: none"> 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,

- 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
- 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 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 РС 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
- Идентификује елементе противпровалног алармног система.
- изради инсталацију противпровалног алармног система према пројекту
- 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;
- програмира против - провалну алармну централу, за једноставне системе
- изврши завршно тестирање и испитивање пре пуштања у рад алармне централе
- отклони неисправности у раду алармне централе
- пушта систем алармне централе у рад
- демонстрира функције система алармне централе
- примени препоруке за инсталацију опреме и заштиту опреме од квара проузрокованог неправилним руковањем
- Идентификује елементе противпожарног система
- изради инсталацију система за детекцију пожара према пројекту
- испита исправност изведене инсталације за детекцију пожара;
- 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 система
- 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,
- примени препоруке за инсталацију опреме и заштиту опреме од квара проузрокованог неправилним руковањем
- учествује у инсталирању сложенијих система

- 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 - вишелипски и BNC (конектори за коаксијалне каблове);
 - Израда интерфонске инсталације – и алат за израду инсталације;
 - Интерфонска инсталација - повезивање интерфона са једним или више говорних апарата – разни типови
- 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 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

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
 - Пресподни 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 пресподних и терминалних каблова.
 - Испитивање израђене инсталације
- 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
 - 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).
- ПРОТИВПРОВАЛНИ АЛАРМНИ СИСТЕМИ**
- Основни појмови, врсте
 - Проспектни материјал о компонентама противпровалних система;
 - Стандарди и прописи за монтажу и инсталирање противпровалног алармног система.

		<ul style="list-style-type: none"> • 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; • 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 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 (термодиференцијални 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, 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 <p>Кључни појмови: ТК инсталације, каблови, интерфон, КДС систем, видео надзор</p>
<p>Опрема и елементи електромоторног погона</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Изводи радове уз коришћење личне заштитне опреме са атестираним алатом у безбавном 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 квара • предузима мере за отклањање квара. • Монтира електромотор (поставља га на постоље, прикључи га на напајање, спаја са радном машином и подешава смер обртања) • Спроводи ремонт инсталације електромоторног погона са припадајућом опремом. • објасни намену ПЛЦ-а • објасни начине напајања ПЛЦ-а напоном 230V и 24V • објасни појам аналогног и дигиталног улаза • препозна аналогне и дигиталне улазе на електричној шеми аутоматског управљања електромоторним погоном • објасни појам релејног и транзисторског излаза • препозна релејне и транзисторске излазе на електричној шеми аутоматског управљања електромоторним погоном • наведе основни начин програмирања ПЛЦ-а • објасни намену тајмера и бројача • тумачи једноставне шеме са аутоматским управљањем електричним мотором применом контактора, релеја и ПЛЦ-а. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 пуштачи (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) • Исправност и избор елемената за управљање (провера исправности и избор елемената на основу конструкције и

	<ul style="list-style-type: none"> • препознаје основне симболе на управљачим шемама са ПЛЦ-ом • Комуницира с корисником уређаја/опреме, колегама и надређеним у зависности од типа радног задатка • Планира набавку резервних делова и потрошног материјала, • Евидентира утрошени материјал 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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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, граничних прекидачи. • Промена смера обртања асинхроним мотора помоћу контактора. • Пуштање у рад асинхроних мотора упуштачем звезда троугао - контактори – временски реле • Микропроцесор, микроконтролер и програмабилни логички контролер • намена и основна структура ПЛЦ-а, основни принцип рада • начин напајања ПЛЦ-а (230V и 24V), основне шеме • појам аналогних (струјни и напонски) и дигиталних улаза • појам дигиталних излаза (релени и транзисторски) • примери повезивања дигиталних и аналогних улаза са тастерима и сензорима • примери повезивања релејних излаза ПЛЦ-а • примери повезивања транзисторских излаза ПЛЦ-а (излази НПН и ПНП типа) • основни начини програмирања ПЛЦ-а(појам лидер дијаграма, софтверско окружење за програмирање) • пример једноставног лидер дијаграма • тајмери, и бројачи • пример једноставног управљања трофазним асинхроним мотором применом контактора, релеја и ПЛЦ-а • • Упознавање с начином и основним принципима комуникације с корисником опреме/уређаја, колегама и надређенима према важећим правилницима предузећа/сервиса. <p>Кључни појмови: склопка, биметал, тастери, релеи, ПЛЦ</p>
<p>Мерења у електромоторном погону</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 после сваке замене опреме или елемента у струјном колу. • изводи мерење отпора изолованости мегаомметром • предузима прописане мере у случају одступања од прописаних вредности. • узима узорак трафо уља • изврши испитивање диелектричне чврстоће на уређају за испитивање пробојности трафо уља 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Кључни појмови: мерење, намотај, кварови</p>
<p>Електроенергетска постројења</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Изводи радове уз коришћење личне заштитне опреме са атестираним алатом у безнапонском стању у складу с специфичним прописима и правилницима постројења • изводи замену / доградњу сабирнице на потпорним и проводним изолаторима • изводи укључење / 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 материјал 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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Кључни појмови: сабирнице, изолатори, прекидачи, трансформатори</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Учествоје у радовима упознавања са задатком на терену, припремања алата, материјала и опреме, обезбеђивања места рада, уклањања отпадног материјала и чишћења места рада • Учествоје у размењивању информација са колегама, надређенима и корисницима • Учествоје у преузимању и евидентирању утрошеног материјала и опреме реализованих послова • Учествоје 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 	<p>БЛОК ПРАКТИЧНА НАСТАВА</p> <p>Садржаји модула</p> <ol style="list-style-type: none"> 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

<p>Блок практична настава</p>	<ul style="list-style-type: none"> • уочава 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 постројењу • предузме прописане мере за отклањање неисправности 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 чистишћење 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 уређаја и опреме у предузећу/сервису и начин коришћења; • Отклањање кварова на електричној опреми и елементима електромоторних погона и постројења;
--------------------------------------	--	--

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада, начином понашања на часовима у кабинету практичне наставе у смислу примене мера заштите на раду. Приликом остваривања садржаја програма треба користити усвојена знања из предмета Основе електротехнике, Основе практичних вештина, Електрична мерења и електроника, Електричне инсталације, Електричне машине и погони. Ученике такође треба упознати и са критеријумом и начином оцењивања. На почетку наставе урадити проверу нивоа знања и вештина ученика, која треба да послужи као оријентир за организацију и евентуалну индивидуализацију наставе.

Облици наставе:

- Практична настава/ учење кроз рад
- Блок настава/ учење кроз рад у блоку

Место реализације:

- Практична настава се реализује у школи (у кабинету практичне наставе), учење кроз рад код послодавца. Део часова, до 25% од укупног броја часова практичних облика наставе, се може реализовати и код послодавца.

Подела на групе:

- Одељење се дели на 2 групе у другом разреду, односно на 3 групе у трећем разреду. Број ученика са којима инструктор реализује учење кроз рад је највише 5.

При изради оперативних планова потребно је дефинисати динамику рада имајући у виду да је учење, као и формирање ставова и вредности, континуирани процес и да је резултат свих активности на часовима реализованих различитим методским приступом, коришћењем информација из различитих извора и уз активно учење ученика. Приликом планирања потребно је ускладити динамику рада са предметима који теоријски обрађују исте/сродне теме а такође и приликом организације водити рачуна о капацитетима школе.

Наставу реализовати сваке недеље током два односно три радна дана, у трајању од 6 часова (12, односно 18 часова недељно)

Практичне садржаје ускладити са извођењем теоријске наставе која их прати (повазана је са њима). Прве радне дане треба посветити упознавању ученика са условима рада. Треба извршити и процену њихових практичних вештина. Упознати их са заштитом на раду и указати на значај придржавања правила везаних за рад, ред и дисциплину. У почетку посветити посебну пажњу коришћењу алата (ручног и машинског), те указати на последице нестручног руковања алатом (због евентуалног ризика од повређивања). Истаћи значај уредности радног места. Демонстрирати остављање алата, прибора, материјала и инструмента на одређено место. Инсистирати на одржавању алата и његовом чишћењу по завршетку радова. Наведене активности и све друге дефинисати постављањем циља и реализацијом радних задатака и редовно упознавати ученике са њима.

Неопходно је стално наглашавати ученицима да је за ефикасан рад важно правилно и ефикасно коришћење алата, прибора, материјала, инструмената, пројеката, дијаграма, шема и слично. Увек приликом првог коришћења алата, прибора, инструмената, пројеката, шема,...извршити неопходна демонстрирања. При коришћењу 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 различитих инсталација. Где год је могуће, резултате мерења предвидети, потврдити и рачунским путем, обрадити и коментарисати. Пре почетка рада или вежбања упознати ученике са средствима и алатима који ће бити коришћени и ставити нагласак на потребне мере безбедности у циљу спречавања повређивања и оштећења уређаја/опреме/материјала. Садржаје не реализовати строго у једном циклусу, него више пута кроз различите тематске целине и садржаја овог модула или у другим модулима, а све према конкретним задацима.

Када се **практични облици наставе изводе у школи, методе учења**, могу обухватати између осталог: учење посматрањем, опонашањем/имитирањем и вежбањем, учење кроз повратну информацију наставника, учење кроз решавање реалних проблема, учење кроз непосредни рад са материјалом и клијентима, увежбавање коришћења алата, уређаја и опреме, учење кроз израду нацрта и скица, учење у виртуелном окружењу, учење кроз симулације и играње улога и слично.

Када се **практични облици наставе изводе код послодавца, методе учења** могу обухватати између осталог: обилазак радне средине, упознавање са радним местима и средствима за рад, посматрање процеса рада, демонстрацију процеса рада од стране запослених, ментора или наставника, када је то договорено. Након примене претходно наведених метода учења, ученик може и да индивидуално вежба и извршава предвиђене радне задатке у складу са прописима који уређују безбедност и здравље на раду и план и програм наставе и учења. Ученик може да изврши предвиђени радни задатак, уз стручни надзор наставника или ментора код послодавца. Избор метода треба да осигура поступност, смисленост и релевантност учења. Методе се прилагођавају условима који постоје код послодавца. Наставник је у обавези да за сваког ученика води лични картон у циљу евидентирања времена, активности и напретка ученика за време реализације наставе код послодавца. Лични картон може бити у писаном или електронском облику.

Све задатке, радове и садржаје поставити прво на основном нивоу, али извршити што више понављања увођењем варијација на исте а касније их усложњавати. 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.

Препоруке за реализацију наставе према дуалном моделу образовања

Уколико се настава реализује као учење кроз рад, школа и послодавац детаљно планирају и утврђују место и начин реализације исхода, и уносе их у план реализације учења кроз рад. Планирање се врши на годишњем, месечном или тематском и дневном нивоу. 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. Наставник - координатор учења кроз рад проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме раде ученици и да ли је извео уводну обуку ученика о безбедности и здрављу на раду. Инструктор води евиденцију прописану уговором и у договору са наставником – координатором.

Блок настава се реализује као учење кроз рад, у току школске године или пред крај другог полугодишта. План реализације блок наставе заједно, израђују послодавац и школа, према сопственим потребама и могућностима. У оквиру наставе у блоку, кроз израду радних задатака извршити проверу остварености исхода, а на тај начин омогућити ученицима достизање планираних исхода у случају да то нису могли да остваре током школске године.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Формативно оцењивање, као модел праћења напредовања ученика, се одвија на сваком часу и свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације. Постигнућа ученика је могуће вредновати кроз: активности на часу (тј. процесу учења); постављање питања и/или давање конкретних решења у складу са контекстом у коме се налази; позитивном односу према опреми и алату; праћењем остварености исхода, решавању практичних задатака; тестове практичних вештина, помоћ друговима из одељења у циљу савладавања градива и сл. При формативном оцењивању ученика користити и вредновати лични картон ученика - документ који сачињава и води наставник у циљу евидентирања времена, активности и напретка ученика за време реализације практичних облика наставе код послодавца.

На крају сваког часа или активности направити кратку анализу досадашњег рада, похвалити ученика за оно што је постигао и дати му препоруке како и шта може и треба да поправи и/или уради. Само на основу прецизних података се може стећи јасна слика о постигнутим исходима, а на основу тога дати препоруке за напредовање и коначно извести сумативна оцена.

Оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Потребно је, на почетку школске године, утврдити критеријуме за оцењивање (у складу са Правилником о оцењивању) и са њима упознати ученике. Сумативно оцењивање изводи се на основу формативног оцењивања, резултата/решења проблемског или пројектног задатка, праћењем рада ученика и сл. Начин утврђивања сумативне оцене ускладити са индивидуалним особинама ученика.

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

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

Потребно је осмислити више типова различитих активности (задатака) са продуктивним различитог нивоа сложености и утврдити очекиване исходе, а према њима и критеријуме вредновања. Приликом извођења наставе посебно обратити пажњу на: начин рада; примену прописа и стандарда, мера заштита на раду (заштити од струјног удара, механичких повреда, пада са висине и сл.), заштите животне средине (значај правилног одлагања отпада и значај рециклаже) и препорука за заштиту опреме од неправилног руковања; планирање времена кроз смислено и рутинско обављање радова; рационалну употребу ресурса; педантност и прецизност у обављању посла; руковање алатом и односу према њему (значај употребе алата према његовој намени/сврси и правилног одлагања алата након употребе); комуникацију са сарадницима.

Препоруке за оцењивање приликом реализације наставе према дуалном моделу образовања

Наставник – координатор учења кроз рад има јасну, отворену и благовремену комуникацију са инструкторима одређеним од стране послодавца у погледу планирања наставе, активности и исхода, као и праћења активности ученика.

Наставник – координатор учења кроз рад и инструктор заједно утврђују критеријуме за формативно праћење ученичких постигнућа, врше операционализацију исхода и планирају сумативно оцењивање. Формативно оцењивање је основни метод процене достигнутих и остварених исхода за ученика који учи кроз рад.

Наставник, у сарадњи са инструктором, саставља листу за вредновање коју попуњава инструктор.

Наставник координатор учења кроз рад и инструктор, на почетку школске године или на почетку теме/модула упознају ученике са критеријумима формативног и сумативног оцењивања.

Инструктор прати активности ученика код послодавца, на основу утврђених критеријума и о томе благовремено обавештава наставника – координатора учења кроз рад.

Наставник координатор учења кроз рад формира сумативну оцену за сваког ученика на основу унапред утврђених критеријума и у сарадњи са инструктором, узимајући у обзир специфичности реализације наставног процеса код послодавца.

Препоручује се да ученици, који се образују према дуалном моделу, воде дневник праксе, у облику који препоручују наставник – координатор учења кроз рад и инструктор а у који уносе опис извршених радова и своја запажања.

Пожељно је се да се након одређене целине или модула организују провере савладаности практичних вештина којима би присуствовали и наставник – координатор учења кроз рад и инструктор. Избором адекватних и конкретних практичних задатака се мери ниво достигнутости планираних исхода вештина за изабрани модул или целину.

Лифтови

Недељни фонд часова: 1 + 0

Годишњи фонд часова: 31 + 0

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Разред	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
II	35				35
III	31				31

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

- Сагледавање основних принципа на којима се заснива рад лифтова и стицање одговарајућих знања из те области
- Упознавање са основним прописима о лифтовима
- Упознавање са теоријски знањима о уређајима лифтова
- Упознавање са елементима аутоматског управљања погоном лифта
- Упознавање са основним појмовима о електричним шемама елемента аутоматског управљања погоном лифта
- Оспособљавање ученика на практичну примену усвојених знања
- Развијање логичког мишљења и закључивања
- Осамостаљивање ученика у раду и упућивање на коришћење стручне литературе

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: други

Годишњи фонд часова: Теорија: 35 часова; Вежбе: 0 часова

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Општи појмови и прописи о лифтовима	<ul style="list-style-type: none"> • објасни шта је лифт • објасни основни принцип рада • опише возно окно лифта • наведе основне елементе машинске просторије лифта • наведе најбитније електромашинске делове лифта • наведе основне поделе лифтова • опише основна кинематска решења лифтова • наведе основне прописе који треба да буду испуњени у лифтовским погонима 	<ul style="list-style-type: none"> • дефиниција и принцип рада лифта • возно окно лифта и машинска просторија лифта, подела лифтова • место уградње постројења • основна кинематска решења везе кабине и противтега са погонском машином код преноса снаге путем трења • кинематска решења везе кабине и погонског уређаја код хидрауличних лифтова • прописи о вертикалном преносу лица и терета <p>Кључни појмови: дефиниција, возно окно, машинска просторија, уградња, кинематско решење, прописи</p>
Уређаји	<ul style="list-style-type: none"> • објасни намену погонске машине и опише основне конструкционе делове у систему покретања путем трења • објасни основни принцип рада погонске машине за вучу путем трења • опише основне елементе погонског уређаја хидрауличног лифта • објасни основни принцип рада хидрауличног погона лифта • објасни намену и наведе основне делове кабине лифта • наведе основна техничка решења врата лифта • објасни основни начин управљања лифтом • опише основна конструкциона својства и захтеве за челична ужад лифта • објасни намену уређаја за контролу оптерећења лифта • наведе основни начин вешања кабине лифта • објасни улогу и начи рада уређаја за отварање и затварање врата лифта • објасни улогу и начи рада механизма за забрављавање • објасни намену и основни принцип рада хватачког уређаја лифта (ургентна кочница) • објасни намену копир уређаја • објасни улогу противтега и опише начин његовог постављања • објасни улогу граничника брзине • наброји основне сигурносне контакте • наведе основна сигурносна кола лифта • препозна основне уређаје у техничкој документацији лифта 	<ul style="list-style-type: none"> • погонска машина за вучу путем трења, саставни делови функција и опис рада • погонски уређаји код хидрауличних лифтова, саставни делови уређаја, функција и опис рада • кабина лифта и врата лифта • управљање лифтом • челична ужад лифта • уређај за контролу оптерећења • вешање кабине • механизам за отварање и затварање врата • механизам за забрављавање • хватачки уређаји са тренутним, пригушеним и поступним деловањем • копир уређаји • противтег • граничници • сигурносни контакти и сигурносна кола лифта, примери у техничкој документацији лифта <p>Кључни појмови: уређај, погонска машина, кабина, врата, уже, механизам, ургентна кочница, сигурносни контакт и коло</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

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

Облици наставе:

Наставни садржаји се реализују као:

- теоријска настава

Место реализације наставе:

Теоријска настава се реализује у специјализованој учионици или одговарајућем кабинету који треба да буде опремљен одговарајућим наставним средствима, макетама и моделима, графичким приказима.

Методе рада:

- Монолошка, дијалогска
- Демонстрација
- Дискусија

Препоруке за реализацију наставе:

Други разред

Приликом остваривања садржаја програма треба користити усвојена знања из предмета математика, физика, основе практичних вештина, електричне инсталације. Такође је важно повезивати садржаје који се изучавају у овом предмету са одговарајућим тематским целинама других стручних предмета. где год је

то могуће ученицима сликовито приказати одређене врсте уређаја, том приликом користити довољан број слика, цртежа, и мултимедијалних садржаја. Током обраде основних уређаја лифта, по могућности користити и примере из техничке документације лифта.

При томе, треба имати у виду да овладавање знањима и вештинама, као и формирање ставова и вредности, представља континуирани процес и резултат је кумулативног дејства целокупних активности на свим часовима, што захтева већу партиципацију ученика, различита методска решења, велики број примера и коришћење информација из различитих извора.

Препоручени број часова по темама:

Други разред

- Општи полмови и прописи о лифтовима **10 часова**
- Уређаји **25 часова**

Наставник може, у току реализације програма и приликом планирања реализације садржаја, како глобално тако и оперативно, утврдити већи или мањи број часова по темама од препоручених.

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ

Наставник, на почетку школске године или на почетку теме упознаје ученике са начином оцењивања, динамиком и елементима оцењивања.

Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

Формативно оцењивање се одвија на сваком часу кроз:

- праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
- континуално праћења достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција,
- учешћем ученика у заједничком раду

Наставник у поступку оцењивања прикупља и бележи податке о постигнућима ученика, процесу учења, напредовању и развоју ученика током године у дневнику рада и својој педагошкој документацији.

Сумативно оцењивање се врши на крају програмске целине, модула или за класификациони период из предмета на основу:

- усмене провере знања;
- контролних и домаћих задатака
- тестова знања, односно задатака објективног типа.
- података прикупљених формативним оцењивањем

Формативно и сумативно оцењивање део су јединственог процеса оцењивања заснованог на унапред утврђеним критеријумима са којима су ученици упознати.

Електроенергетски водови

Недељни фонд часова: 1 + 0

Годишњи фонд часова: 31 + 0

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Разред	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
III	31				31

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

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

3. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА, ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Разред: **трећи**

Годишњи фонд часова: Теорија: **31 часова**; Вежбе: **0 часова**

Циљ учења по темама:

- Стицање теоретских знања из надземних водова
- Стицање теоретских знања из кабловског прибора и спојне технике постројења

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Надземни водови	<ul style="list-style-type: none"> • Познаје правилнике и прописе о коришћењу личне заштитне опреме, атестирању алата и уређаја при извођењу радова на надземним водовима • Наведе материјал, и објасни конструкцију проводника и заштитне ужади и да изврши настављање и рачвање помоћу спојница или стезалки, • објасни која врта спојница или стезалки се користи у зависности од механичког напрезања и материјала који се спаја, • наведе поступак подизања и замене стубова • опише поступак формирања изолаторског ланца, • наведе и опише (или објасни) самоносећи кабловски сноп и разликује нисконапонски од самоносећих каблова за средњи напон, • наведе и опише (објасни) носаче, спојнице и стезалке за самоносећи кабловски сноп • Познаје заштитне мере, поступке у случају удара струје и начин пружања прве помоћи озлеђеном лицу на месту извођења радова 	<ul style="list-style-type: none"> • Правилници и прописи о коришћењу личне заштитне опреме, атестирању алата и уређаја при извођењу радова на надземним водовима • Надземни водови • Проводници и заштитна ужад (материјал, конструкција). • Стандардни пресеци проводника и заштитне ужади. • Нисконапонски изолатори. Носачи изолатора. Конзоле. • Формирање изолаторског ланца. • Прибор за спајање проводника. Спојнице. Стезалке. • Стубови јавне расвете и светиљке јавне расвете. • Заштитне мере, поступци у случају удара струје и начин пружања прве помоћи озлеђеном лицу
Кабловски прибор	<ul style="list-style-type: none"> • Познаје правилнике и прописе о коришћењу личне заштитне опреме, атестирању алата и уређаја при извођењу радова на надземним водовима • Наведе кабловску канализацију и објасни начин обележавања кабловских водова • Наведе кабловски прибор и користи га правилно код припреме и израде кабловских спојница и кабловских глава • Опише поступак ревизије кабловских глава и кабловских спојница. • Наведе прописе и правилнике из области кабловске технике. • Наведе и опише заштитне мере и средства за личну заштиту при раду на кабловском прибору • Познаје заштитне мере, поступке у случају удара струје и начин пружања прве помоћи озлеђеном лицу на месту извођења радова 	<ul style="list-style-type: none"> • Правилници и прописи о коришћењу личне заштитне опреме, атестирању алата и уређаја при извођењу радова на кабловском прибору • Кабловски прибор. Кабловске главе. Кабловске спојнице. • Кабловске прикључне кутије и разводни ормани. • Кабловска канализација. • Технике за израду кабловских глава и кабловских спојница. • Прописи. • Правилници. • Преглед, ревизија и ремонт. • Заштитне мере, поступци у случају удара струје и начин пружања прве помоћи озлеђеном лицу у погону • • •

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

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

Облици наставе: Наставни садржаји се реализују као

- теоријска настава (31 час)

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици или у одговарајућем кабинету

Препоруке за реализацију наставе:

- При обради појединих наставних јединица користити паное, слике, цртеже, примерке надземних водова.
- Користити мултимедијалне презентације и симулације рада појединих елемената надземних водова,
- Инсистирати на повезивању претходно стечених знања из електротехнике;
- Теоријске садржаје предмета повезати са организацијом извођења практичне наставе.

Препоручени број часова по темама:

- **Надземни водови (16 часова)**
- **Кабловски прибор (15 часова)**

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Наставник, на почетку школске године или на почетку теме упознаје ученике са начином оцењивања, динамиком и елементима оцењивања.

Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

Формативно оцењивање се одвија на сваком часу кроз:

- праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
- континуално праћења достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција,
- учешћем ученика у заједничком раду

Наставник у поступку оцењивања прикупља и бележи податке о постигнућима ученика, процесу учења, напредовању и развоју ученика током године у дневнику рада и својој педагошкој документацији.

Сумативно оцењивање се врши на крају програмске целине, модула или за класификациони период из предмета на основу:

- усмене провере знања;
- контролних и домаћих задатака
- тестова знања, односно задатака објективног типа.
- података прикупљених формативним оцењивањем

Формативно и сумативно оцењивање део су јединственог процеса оцењивања заснованог на унапред утврђеним критеријумима са којима су ученици упознати

Апликативни програми за електричне инсталације

Недељни фонд часова: 0 + 1

Годишњи фонд часова: 0 + 31

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Разред	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
II		31			31

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање ученика са значајем коришћења специјализованих програма у области енергетике;
- Оспособљавање ученика за коришћење специјализованих програма за израду пројекта за електричне инсталације

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: **трећи**

Годишњи фонд часова: Теорија: **0 часова**; Вежбе: **31 часова**

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Програми за прорачун осветљења	<ul style="list-style-type: none"> • користи основе софтвере за израду пројекта • прорачуна осветљења за мање објекте – просторе • користи софтвер за модификовање добијених резултата • користи стручну терминологију у овој области. 	<ul style="list-style-type: none"> • Програми за прорачун унутрашњег и спољашњег осветљења • Инсталација програма, ажурирање, администратор • Главни мени, алати, радни прозор, пројект менаџер, објекти, пројекти... • Отварање пројекта, координате, о снова, тродимензионални прикази, излазни резултати • Унос података, услови рада осветљења, боје зидова, распоред простора, унос 3D објеката, захтеви за боје • Светиљке, каталог, подаци, карактеристике, позиције • Прорачун - захтевани осветљај, потребан број, распоред и положај светиљки
Програми за пројектовање електричних инсталација	<ul style="list-style-type: none"> • користи софтвер за израду једноставних подлога - грађевинског плана • користи софтвер за израду инсталација и шема • користи софтвер за израду основних прорачуна • користи софтвер за обраду текста • описује основне карактеристике програма за пројектовање постојећег стања • користи стручну терминологију у овој области. 	<ul style="list-style-type: none"> • Врсте пројеката • Улога и значај пројекта. Саставни делови пројекта • Општи и наменски програми за пројектовање нових електричних инсталација • Упознавање са програмима за пројектовање – окружење • Цртање основног грађевинског плана - објекта (стана, викендице). • Библиотеке и групе симбола, ознака • Убацивање симбола елемената, планирање инсталације, повезивање елемената линијама – траса проводника • Прорачуни - одређивање пресека проводника, падови напона, распоред снага по фазама, одабир осигурача, заштита, отпора уземљења • Цртање шема- шеме деловања, једнополних, развијених, блок • Склопни апарати • Спецификација • Програми за пројектовање постојећег стања (окружење, мерење ласером, увоз и извоз података у друге програме, цртање простора типком, оловком, преузимање мера, повезивање референтних тачака, 2D цртежи, 3D модели, видео и звучни коментари, дорада простора)
Програми за избор опреме и материјала за електричне инсталације	<ul style="list-style-type: none"> • користи софтвер разних произвођача опреме и материјала • користећи софтвер изабере опрему – према карактеристикама за одговарајућу проблемску ситуацију (пројекат, заменски део, мерне вредности, техничке карактеристике...) 	<ul style="list-style-type: none"> • Софтвери разних произвођача материјала и опреме за електричне инсталације • Водичи за избор опреме по разним филтерима • Водичи за избор заштита • Визуелизација деловања
Софтвер – програми за надзор електричне инсталације	<ul style="list-style-type: none"> • Објасни улогу софтвера за надзор електричне инсталације • Разликује механизме којима софтвер утиче на карактеристике потрошње енергије 	<ul style="list-style-type: none"> • Улазни ниво надзорног софтвера за приказ података и извештавање у малим системима • Компатибилни уређаји, интервали праћења, праћење у реалном времену опреме и инсталација у најважнијим тачкама, непотребна потрошња, извоз података, заштитне јединице, аутоматска обрада података, историја података, извештавање • смањење утрошка енергије контролом потрошње

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

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

Облици наставе: Наставни садржаји се реализују као

- вежбе (31 час)

Место реализације наставе: Вежбе се реализују у кабинету са рачунарима (ученик - рачунар)

Подела одељења на групе: Одељење се дели на 3 групе (до 10 ученика у групи)

Препоруке за реализацију наставе:

- Вежбе реализовати у блоку од 2 школска часа сваке друге недеље тако да један рачунар користи један ученик.

Програми за прорачун осветљења

- Обрадити најмање по један програм за прорачун унутрашњег и спољашњег осветљења
- Зависно од одабраног апликативног софтвера, који се користи у циљу испуњења исхода, вежбе треба осмислити тако да сваки ученик на крају теме уради радни задатак - одговарајући производ – прорачун осветљења за 2 објекта (по један за унутрашњи и спољашњи простор)

Програми за пројектовање електричних инсталација

- Обрадити један програм за пројектовање и информативно дати карактеристике више таквих
- Зависно од одабраног апликативног софтвера, који се користи у циљу испуњења исхода, вежбе треба осмислити тако да сваки ученик на крају теме уради радни задатак - одговарајући производ – пројекат електричне инсталације мањег објекта (кућа, стан...)

Програми за избор опреме и материјала за електричне инсталације

- Упознати више програма разних произвођача опреме за електричне инсталације
- Зависно од изабраних апликативних софтвера, који се користи у циљу испуњења исхода, вежбе треба осмислити тако да сваки ученик на крају теме може изабрати опрему и материјале према захтевима задатка – проблемска ситуација

Софтвер – програми за надзор електричне инсталације

- Упознати један програм за надзор електричне инсталације

- Зависно од одабраног апликативног софтвера, који се користи у циљу испуњења исхода, вежбе треба осмислити тако да сваки ученик на крају теме може представити предности ове врсте софтвера

Оквирни број часова по темама:

- Програми за прорачун осветљења(9 часова)
- Програми за пројектовање електричних инсталација(12 часова)
- Програми за избор опреме и материјала за електричне инсталације (6 часова)
- Софтвер – програми за надзор електричне инсталације(4 часа)

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Наставник, на почетку школске године или на почетку теме упознаје ученике са начином оцењивања, динамиком и елементима оцењивања. Праћење развоја, напредовања и остварености постигнућа ученика обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

Формативно оцењивање се одвија на сваком часу кроз:

- праћење активности ученика на часу (тј. процесу учења);
- континуално праћење достигнутих исхода и нивоа постигнутих компетенција,
- учешћем ученика у заједничком раду

Наставник у поступку оцењивања прикупља и бележи податке о постигнућима ученика, процесу учења, напредовању и развоју ученика током године у дневнику рада и својој педагошкој документацији.

Сумативно оцењивање се врши на крају програмске целине, модула или за класификациони период из предмета на основу:

- усмене провере знања;
- контролних и домаћих задатака
- тестова знања, односно задатака објективног типа.
- података прикупљених формативним оцењивањем

Формативно и сумативно оцењивање део су јединственог процеса оцењивања заснованог на унапред утврђеним критеријумима са којима су ученици упознати