



Crna Gora
Ministarstvo prosvjete



CENTAR ZA STRUČNO
OBRAZOVANJE

OBRAZOVNI PROGRAM

ELEKTROINSTALATER

SADRŽAJ

I OPŠTI DIO OBRAZOVNOG PROGRAMA.....	2
1. OPŠTE INFORMACIJE O OBRAZOVNOM PROGRAMU	2
2. NASTAVNI PLAN.....	4
II POSEBNI DIO OBRAZOVNOG PROGRAMA	6
3. MODULI	6
3.1. OPŠTEOBRAZOVNI MODUL	6
3.2. STRUČNI MODULI.....	7
3.2.1. OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I	7
3.2.2. ELEKTRIČNE INSTALACIJE	18
3.2.3. UVOD U ENERGETIKU	28
3.2.4. PRIPREMNI ELEKTROINSTALATERSKI RADOVI	35
3.2.5. OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II	44
3.2.6. ELEKTRONIKA U ELEKTROENERGETICI	53
3.2.7. IZVOĐENJE ELEKTRIČNIH INSTALACIJA I OSVJETLJENJA	63
3.2.8. ELEKTROINSTALATERSKI RADOVI U GRAĐEVINSKIM OBJEKTIMA.....	73
3.2.9. ODRŽAVANJE ELEKTRIČNIH INSTALACIJA I UREĐAJA U DOMAĆINSTVU.....	83
3.2.10. PREDUZETNIŠTVO	93
3.2.11. IZVOĐENJE ELEKTRIČNIH INSTALACIJA I OSVJETLJENJA U GRAĐEVINSKIM OBJEKTIMA.....	103
4. ZAVRŠNI ISPIT	114
5. NAČIN IZVOĐENJA OBRAZOVNOG PROGRAMA	120
6. NAČIN PRILAGOĐAVANJA OBRAZOVNOG PROGRAMA.....	126
7. REFERENTNI PODACI	129

Napomena:

Svi izrazi koji se u ovom dokumentu koriste u muškom rodu, obuhvataju iste izraze u ženskom rodu.

I OPŠTI DIO OBRAZOVNOG PROGRAMA

1. OPŠTE INFORMACIJE O OBRAZOVNOM PROGRAMU

NAZIV OBRAZOVNOG PROGRAMA: ELEKTROINSTALATER

SEKTOR/ PODSEKTOR PREMA NOK – u: Inženjerstvo, proizvodne tehnologije (mašinstvo i obrada metala, elektrotehnika i automatizacija i dr.) / Elektrotehnika

STANDARDI ZANIMANJA NA KOJIMA SE PROGRAM ZASNIVA:

- Elektroinstalater/ Elektroinstalaterka u građevinskim objektima, nivo III
- Pomoćnik/ Pomoćnica elektroinstalatera u građevinskim objektima, nivo II

NIVO OBRAZOVANJA: III

TRAJANJE OBRAZOVANJA: Tri godine

KREDITNA VRIJEDNOST OBRAZOVNOG PROGRAMA: 180 CSPK-a

USLOVI ZA UPIS, ODNOSNO UKLJUČIVANJE U PROGRAM:

- U skladu sa zakonom

USLOVI ZA NAPREDOVANJE I ZAVRŠETAK OBRAZOVANJA:

- U sljedeći razred napreduju učenici koji su na kraju školske godine pozitivno ocijenjeni iz svih modula/predmeta tog razreda i ako su obavili profesionalnu praksu, kako je predviđeno nastavnim planom
- Obrazovanje se završava polaganjem završnog ispita, u skladu sa zakonom

NIVO OBRAZOVANJA ODNOSNO STRUČNE KVALIFIKACIJE KOJE SE STIČU:

Nivo obrazovanja:

- Završetkom obrazovnog programa Elektroinstalater, stiče se srednje stručno obrazovanje u trogodišnjem trajanju i kvalifikacija nivoa obrazovanja Elektroinstalater/ Elektroinstalaterka, nivo III

Stručne kvalifikacije:

Završetkom obrazovnog programa Elektroinstalater, stiču se sljedeće stručne kvalifikacije:

- Elektroinstalater/ Elektroinstalaterka u građevinskim objektima, nivo III
- Pomoćnik/ Pomoćnica elektroinstalatera u građevinskim objektima, nivo II

CILJEVI OBRAZOVNOG PROGRAMA:

- Osposobljavanje učenika za dostizanje stručnih i ključnih kompetencija koje su predviđene odgovarajućim Standardima zanimanja i Standardima kvalifikacija na kojima se zasniva obrazovni program.

ISHODI UČENJA

Po završetku obrazovnog programa, učenik će biti sposoban da:

- Planira i organizuje sopstveni rad za realizaciju poslova izvođenja i održavanja električnih instalacija u građevinskim objektima
- Pripremi resurse i radno mjesto za realizaciju poslova izvođenja i održavanja električnih instalacija u građevinskim objektima

- Izvede električne instalacije u građevinskim objektima, koristeći tehničku dokumentaciju
- Izradi razvodne table i ormare u građevinskim objektima i priključi ih na distributivnu mrežu
- Održava električne instalacije i uređaje u građevinskim objektima, koristeći tehničku dokumentaciju
- Izradi specifikaciju materijala i opreme potrebnih za realizaciju radnog zadatka
- Izradi radnu dokumentaciju prema propisanoj proceduri
- Sprovede postupke za kontrolu kvaliteta i kvantiteta rada, u skladu sa normativima i drugim propisima
- Održava alat, opremu i uređaje za rad
- Komunicira sa nadređenima, saradnicima i korisnicima usluga koristeći pravila poslovne komunikacije
- Sprovede postupke i mjere za zaštitu na radu, zaštitu okoline i očuvanje zdravlja

ISHODI ZA DOSTIZANJE KLJUČNIH KOMPETENCIJA

Po završetku obrazovnog programa, učenik će biti sposoban da:

- Komunicira na maternjem jeziku, primjenom pravilnog usmenog i pisanog izražavanja, kao i upotrebom jezika u obrazovanju, radu, slobodnom vremenu i svakodnevnom životu
- Komunicira na stranom jeziku, primjenom pravilnog usmenog i pisanog izražavanja, kao i upotrebom jezika u obrazovanju, radu, slobodnom vremenu i svakodnevnom životu
- Koristi matematičku kompetenciju i osnovne kompetencije u prirodnim naukama, primjenjujući matematički način razmišljanja u rješavanju problema u različitim svakodnevnim situacijama, kao i znanja kojima se objašnjava svijet prirode radi postavljanja pitanja i zaključivanja na temelju činjenica
- Koristi informaciono-komunikacione tehnologije za rad u ličnom i društvenom životu, za pronalaženje, čuvanje, prikazivanje i razmjenu informacija, kao i za razvijanje saradničkih mreža putem interneta
- Organizuje cjeloživotno vlastito učenje uključujući efikasno upravljanje vremenom i informacijama kako u samostalnom učenju tako i pri učenju u grupi
- Učestvuje u društvenom životu i radu, posebno u društvima koja se sve više mijenjaju, u cilju rješavanja konflikata ukoliko je to potrebno, na efikasan i konstruktivan način, na osnovu razvijenih međuljudskih i međukulturalnih sposobnosti
- Pretvori ideje u djelo, uključujući spremnost na preuzimanje rizika, iskorišćavanje prilika, sposobnost planiranja radi ostvarivanja ciljeva, kao i vođenje svakodnevnog, profesionalnog i društvenog života sa razvijenom svijesću o etičkim vrijednostima
- Uoči važnost stvaralačkog izražavanja ideja, iskustava i emocija u nizu umjetnosti uključujući književnu i vizuelnu umjetnost, kao i značaj o lokalnoj, nacionalnoj i evropskoj baštini i njihovom mjestu u svijetu

2. NASTAVNI PLAN

R. BROJ	PREDMET / MODUL	BROJ ČASOVA PO OBLICIMA NASTAVE I KREDITNA VRIJEDNOST																
		I RAZRED					II RAZRED					III RAZRED					UKUPNO	
		Σ	T	V	P	KV	Σ	T	V	P	KV	Σ	T	V	P	KV	Σ	KV
A. OPŠTEOBRAZOVNI MODUL																		
1.	Crnogorski – srpski, bosanski, hrvatski jezik i književnost	108				6	108				5	99				5	315	16
2.	Matematika	108				5	72				4	66				4	246	13
3.	Engleski jezik	72				4	72				4	66				4	210	12
4.	Fizičko vaspitanje	72				2	72				2	66				2	210	6
5.	Informatika	72				4											72	4
6.	Fizika	72				4											72	4
7.	Hemija	72				4											72	4
8.	Sociologija						72				4						72	4
UKUPNO: A. OPŠTEOBRAZOVNI MODUL		576				29	396				19	297				15	1269	63
UDIO U UKUPNOM GOD. FONDU (%)		50,0				48,3	34,4				31,7	28,1				25,0	37,8	35,0
B. STRUČNI MODULI																		
1.	Osnove elektrotehnike I	180	108	36	36	9											180	9
2.	Električne instalacije	180	108		72	10											180	10
3.	Uvod u energetiku	72	72			4											72	4
4.	Pripremni elektroinstalaterski radovi*	144			144	8											144	8
5.	Osnove elektrotehnike II						180	108	36	36	9						180	9
6.	Elektronika u elektroenergetici						144	72		72	8						144	8
7.	Izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja						144	72		72	8						144	8
8.	Elektroinstalaterski radovi u građevinskim objektima*						288			288	16						288	16
9.	Održavanje električnih instalacija i uređaja u domaćinstvu											99	33		66	6	99	6
10.	Preduzetništvo											66	33	33		4	66	4
11.	Izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja u građevinskim objektima*											594			594	33	594	33
UKUPNO: B. STRUČNI MODULI		576	288	36	252	31	756	252	36	468	41	759	66	33	660	43	2091	115
UDIO U UKUPNOM GOD. FONDU (%)		50,0	25,0	3,1	21,9	51,7	65,6	21,9	3,1	40,6	68,3	71,9	6,2	3,1	62,5	71,7	62,2	63,9
C. ZAVRŠNI ISPIT																		
C. ZAVRŠNI ISPIT																2		2
D. SLOBODNE AKTIVNOSTI																		
D. SLOBODNE AKTIVNOSTI		MIN. 36 ČASOVA					MIN. 36 ČASOVA					MIN. 33 ČASA						
E. PROFESIONALNA PRAKSA																		
E. PROFESIONALNA PRAKSA		10 DANA					10 DANA										20 DANA	
UKUPNO (A+B+C)		1152			252	60	1152			468	60	1056			660	60	3360	180
UDIO U UKUPNOM GOD. FONDU (%)		100			21,9	100	100			40,6	100	100			62,5	100	100	100

T – Teorijska nastava

V – Vježbe

P – Praktično obrazovanje (Praktična nastava)

KV – Kreditna vrijednost

Σ - Suma (Godišnji fond časova)

Napomene:

- Nastavni plan sadrži ukupni godišnji fond časova, godišnji fond časova za svaki modul/predmet, kao i godišnji fond časova prema oblicima nastave (teorijska nastava, vježbe i praktična nastava). Škola sama raspoređuje

sedmični broj časova u odnosu na godišnji. Preporučeni sedmični fond časova se dobija podjelom ukupnog broja časova modula sa brojem radnih nedjelja u toku školske godine. Sedmični fond časova za učenike koji imaju zaključen individualni ugovor o obrazovanju kod poslodavca iznosi do 36, u skladu sa Zakonom o stručnom obrazovanju.

- Praktično obrazovanje (praktična nastava) se realizuje u okviru stručnih modula, u školi i kod poslodavca. U zavisnosti od materijalnih uslova u školi i kod poslodavca, praktično obrazovanje (praktična nastava) se može i u cjelini realizovati kod poslodavca.
- Moduli koji su označeni sa (*), realizuju se kod poslodavca. Izuzetno, ukoliko škola nije u mogućnosti da obezbijedi realizaciju modula kod poslodavca, može je organizovati u školskoj radionici. Za učenike koji imaju zaključen individualni ugovor o obrazovanju kod poslodavca, broj časova ovih modula se uvećava za 108 časova u prvom razredu, 144 u drugom razredu, odnosno 99 u trećem razredu, u skladu sa Zakonom o stručnom obrazovanju.
- U školama u kojima se nastava izvodi na jeziku pripadnika manjinskih naroda i drugih manjinskih nacionalnih zajednica, učenici imaju 34 časa nastave. Crnogorski jezik kao nematarnji se u tom slučaju izučava sa po dva časa sedmično.

II POSEBNI DIO OBRAZOVNOG PROGRAMA

3. MODULI

3.1. OPŠTEOBRAZOVNI MODUL

OBAVEZNI OPŠTEOBRAZOVNI PREDMETI:

- 1. CRNOGORSKI - SRPSKI, BOSANSKI, HRVATSKI JEZIK I KNJIŽEVNOST**
- 2. MATEMATIKA**
- 3. ENGLISKI JEZIK**
- 4. FIZIČKO VASPITANJE**
- 5. INFORMATIKA**
- 6. FIZIKA**
- 7. HEMIJA**
- 8. SOCIOLOGIJA**

Napomena:

Program opšteobrazovnih predmeta priprema Zavod za školstvo u skladu sa odgovarajućom metodologijom, donešenom od strane Nacionalnog savjeta za obrazovanje.

3.2. STRUČNI MODULI

3.2.1. OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I

1. Broj časova i kreditna vrijednost:

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
I	108	36	36	180	9

Vježbe i praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa zakonitostima elektrostatičkog polja, zakonima u kolima jednosmjerne struje i pojavama elektromagnetnog polja, u cilju rješavanja elementarnih problemskih zadataka. Osposobljavanje za mjerenje osnovnih električnih veličina korišćenjem odgovarajućih mjernih instrumenata. Razvijanje preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Analizira karakteristike elektrostatičkog polja
2. Analizira električna kola sa kondenzatorima
3. Primijeni osnovne zakone jednosmjerne struje pri rješavanju prostih električnih kola
4. Izvrši mjerenje električnih veličina koristeći univerzalni mjerni instrument
5. Primijeni metode za rješavanje električnih kola jednosmjerne struje
6. Analizira karakteristike magnetnog polja
7. Analizira nastajanje indukovane elektromotorne sile i rad transformatora

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike elektrostatičkog polja	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam i strukturu naelektrisanja	
2. Opiše vrste materijala prema električnim svojstvima	Vrste materijala: provodnici, izolatori, poluprovodnici i superprovodnici
3. Definiše osnovne pojave u okolini naelektrisanih tijela	Pojave u okolini naelektrisanih tijela: elektrostatička sila, elektrostatičko polje, potencijal i napon
4. Riješi zadatke primjenjujući Kulonov zakon	
5. Izračuna potencijal i napon elektrostatičkog polja, na zadatom primjeru	
6. Demonstrira primjere manifestacije elektrostatičkog polja	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 3. Za kriterijume 4 i 5 potrebne su ispravno urađene računske vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Osnove elektrostatike	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Analizira električna kola sa kondenzatorima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni kapacitivnost usamljenog provodnika	
2. Objasni kapacitivnost pločastog kondenzatora	
3. Objasni uticaj dielektrika na kapacitivnost pločastog kondenzatora	
4. Izračuna energiju u elektrostatičkom polju, na zadatom primjeru	
5. Izračuna ekvivalentnu kapacitivnost za zadate veze kondenzatora u grupe na konkretnim primjerima	Veze kondenzatora: redna, paralelna i mješovita veza
6. Prepozna različite vrste kondenzatora	Vrste kondenzatora: vazdušni promjenljivi pločasti kondenzatori, keramički kondenzatori, elektrolitski kondenzatori, trimmer kondenzatori i dr.
7. Nacrta šeme mješovite veze kondenzatora primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	Softver za simulaciju rada električnih kola: Tina, Electronics Workbench i dr.
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 3. Za kriterijume 4 i 5 potrebne su ispravno urađene računske vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 6 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Polarizacija dielektrika - Kondenzatori	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Primijeni osnovne zakone jednosmjerne struje pri rješavanju prostih električnih kola	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni osnovne veličine i dejstva jednosmjerne struje	Osnovne veličine jednosmjerne struje: jačina struje i gustina struje Dejstva jednosmjerne struje: toplotna, magnetska i hemijska
2. Objasni elemente električnog kola	Elementi električnog kola: izvori električne struje, prijemnici i provodnici
3. Definiše električnu otpornost i provodnost	
4. Opiše karakteristike izvora jednosmjerne struje	Izvori jednosmjerne struje: baterije i akumulatori
5. Definiše pojam, elemente i vrste električnih kola jednosmjerne struje	Vrste električnih kola: prosto električno kolo i složeno električno kolo
6. Definiše osnovne zakone jednosmjerne struje	Osnovni zakoni jednosmjerne struje: Omov zakon i Džulov zakon
7. Izračuna osnovne električne veličine za konkretne primjere prostih električnih kola, primjenjujući osnovne zakone jednosmjerne struje	Osnovne električne veličine: napon, struja, otpor, snaga i rad
8. Demonstrira spajanje elemenata prostog električnog kola, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6. Za kriterijum 7 potrebne su ispravno urađene računske vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Elementi električnog kola - Osnovni zakoni jednosmjerne struje	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Izvrši mjerenje električnih veličina koristeći univerzalni mjerni instrument	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni način mjerenja univerzalnim mjernim instrumentom (multimetrom)	Univerzalni mjerni instrument: analogni i digitalni
2. Objasni karakteristike mjernih instrumenata	Karakteristike mjernih instrumenata: osjetljivost i klasa tačnosti
3. Demonstrira i objasni postupak podešavanja instrumenta i izbora mjernog opsega za mjerenje električnih veličina	Električne veličine: napon, struja i otpor
4. Odredi vrijednost potencijala, na osnovu izmjerenog napona, na zadatom primjeru	
5. Uporedi rezultat dobijen mjerenjem otpora multimetrom sa rezultatom dobijenim očitavanjem obojenih prstenova na otporniku	
6. Izmjeri vrijednost osnovnih električnih veličina na zadatom primjeru, koristeći multimeter	
7. Demonstrira mjerenje snage UI metodom	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 2. Za kriterijume od 3 do 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Mjerenje električnih veličina univerzalnim mjernim instrumentom	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Primijeni metode za rješavanje električnih kola jednosmjerne struje	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Definiše Kirchofove zakone	Kirchofovi zakoni: I Kirchofov zakon i II Kirchofov zakon
2. Izračuna ekvivalentnu otpornost veza otpornika u grupe	Veze otpornika u grupe: redna, paralelna i mješovita
3. Izmjeri ekvivalentnu otpornost za zadate veze otpornika u grupe	
4. Demonstrira mjerenje napona i struje u složenom električnom kolu koristeći multimeter, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum 1. Za kriterijum 2 potrebne su ispravno urađene računske vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 3 i 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Veze otpornika u grupe - Rješavanje električnih kola jednosmjerne struje	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike magnetnog polja	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni magnetna svojstva materije	
2. Definiše osnovne elektromagnetne pojave	Osnovne elektromagnetne pojave: magnetno polje i magnetna indukcija
3. Riješi zadatke primjenjujući zakone elektromagnetizma	Zakoni elektromagnetizma: Bio-Savarov zakon i Amperov zakon
4. Objasni magnećenje magnetnih materijala – magnetni histerezis	
5. Demonstrira formiranje linija magnetnog polja pomoću magneta i željeznih opiljaka	
6. Demonstrira dejstvo stalnog magneta na različite vrste materijala	Različite vrste materijala: gvožđe, aluminijum i bakar
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2 i 4. Za kriterijum 3 potrebne su ispravno urađene računske vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 5 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Osnovne elektromagnetne pojave - Zakoni elektromagnetizma - Magnetni materijali - Magnećenje magnetnih materijala	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Analizira nastajanje indukovane elektromotorne sile i rad transformatora	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni nastajanje elektromagnetne sile	
2. Izračuna elektromagnetnu i elektrodinamičku silu na jednostavnim primjerima	
3. Definiše Faradejev zakon	
4. Objasni princip rada različitih vrsta transformatora	Vrste transformatora: autotransformator, odvojni transformator i energetska transformator
5. Izračuna karakteristične parametre u kolima sa transformatorom	Karakteristični parametri: odnos transformacije, napon primara i sekundara i struja primara i sekundara
6. Demonstrira Faradejev zakon koristeći odgovarajuću opremu	
7. Izmjeri napon primara i sekundara kod transformatora	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3 i 4. Za kriterijume 2 i 5 potrebne su ispravno urađene računske vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 6 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Elektromagnetna i elektrodinamička sila - Faradejev zakon - Transformatori	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Osnove elektrotehnike I je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. Preporučuje se upotreba pokaznih sredstava za demonstriranje pojava, gdje je to moguće, kao i upotreba internet prezentacija i simulacija u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika.
- Prilikom realizacije računskih vježbi učenici treba samostalno da rješavaju odabrane zadatke. Njihovom izradom neophodno je usmjeriti učenike na pravilno korišćenje usvojenih znanja i vještina. U okviru računskih vježbi potrebno je organizovati takmičenja u cilju dodatne motivacije učenika i proširivanja njegovih sklonosti i sposobnosti.
- Praktični dio nastave treba realizovati u laboratoriji ili školskoj radionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Vježbe treba realizovati individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu i dobije traženi rezultat. Nastavnik treba da podstiče problemsku nastavu u kojoj navodi učenike da sami dolaze do zaključaka prilikom rješavanja problema, čime im omogućava povezivanje teorijskih znanja sa praktičnom primjenom.
- U radu sa darovitim učenicima treba zadavati problemske praktične i računske zadatke koji podstiču na razmišljanje, zaključivanje i analizu problema. Nastavnik u okviru rada sa darovitim učenicima treba da obezbijedi i mentorski rad kako bi podstakao razvoj njihovih sposobnosti i njihovo interesovanje u cilju karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Joksimović G., Osnove elektrotehnike I, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2011.
- Menart J., Zbirka zadataka iz osnova elektrotehnike, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2003.
- Mijatović G.; Čoja B.; Trifunović M.; Stojanović G.; Stojković G., Osnove elektrotehnike I, Zavod za udžbenike, Beograd, 2009.
- Mijatović G.; Čoja B.; Trifunović M.; Stojanović G.; Stojković G., Praktikum iz osnova elektrotehnike za prvi razred elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike, Beograd, 2009.
- Dubljević D., Priručnik za praktičnu nastavu i laboratorijske vježbe – elektronika, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2010.
- Drašković M., Priručnik za praktičnu nastavu i laboratorijske vježbe – energetika, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2010.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar sa instaliranim namjenskim softverom za simulaciju rada električnih kola	17
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1
3.	Laboratorijski uređaji (izvor jednosmjernog napona, generator funkcija i osciloskop)	po 4
4.	Mjerni uređaj (multimetar)	od 8 do 16
5.	Autotransformator	2
6.	Eksperimentalna pločica za montiranje elemenata električnog kola	8

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
7.	Električne komponente i materijal (otpornici, kalemovi, kondenzatori, spojni vodovi i dr.)	po potrebi
8.	Pokazni materijal (stalni magnet, elektromagnet i dr.)	po potrebi
9.	Komplet alata za električare (odvijači, kliješta za skidanje izolacije, kliješta-kombinirke, sjekačka kliješta, lemilica i dr.)	4

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Električne instalacije
- Uvod u energetiku
- Pripremni elektroinstalaterski radovi
- Osnove elektrotehnike II
- Elektronika u elektroenergetici
- Izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja
- Elektroinstalaterski radovi u građevinskim objektima
- Održavanje električnih instalacija i uređaja u domaćinstvu
- Izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja u građevinskim objektima

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, koncepata i zakona iz oblasti elektrotehnike, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz osnova elektrotehnike prilikom korišćenja namjenskog softvera i istraživanja na Internetu; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize koncepata i zakonitosti u kolima sa kondenzatorima i zakona u kolima jednosmjerne struje; korišćenje formula, grafikona i šema prilikom

- rješavanja zadataka iz oblasti jednosmjerne struje; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom i instrumentima prilikom mjerenja osnovnih električnih veličina; korišćenje računara za simulaciju rada električnih kola i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za simulaciju rada električnih kola; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz osnova elektrotehnike, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
 - Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada domaćih zadataka, seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja i dr.)
 - Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije praktičnih vježbi i dr.)
 - Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
 - Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje ekološke svijesti i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini primjenom odgovarajućih elektrotehničkih materijala u praktičnom radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka i dr.)

3.2.2. ELEKTRIČNE INSTALACIJE**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
I	108		72	180	10

Praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa vrstama provodnika i elementima električnih instalacija. Osposobljavanje za povezivanje instalacionih, gromobranskih i elemenata uzemljenja, kao i izvođenje električnog razvoda i kućnog priključka. Razvijanje preciznosti, odgovornosti, timskog duha i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Izvrši analizu karakteristika i pripremu provodnika i kablova za izvođenje električnih instalacija u objektima
2. Poveže instalacione elemente u cilju formiranja instalacionih krugova
3. Izvrši izbor elemenata za priključenje objekta na distributivnu mrežu i razvođenje električnih instalacija u objektu
4. Poveže brojilo električne energije na distributivnu mrežu
5. Protumači tehničku regulativu za izvođenje električnih instalacija
6. Izvede uzemljenje i gromobransku instalaciju u cilju zaštite objekata

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da izvrši analizu karakteristika i pripremu provodnika i kablova za izvođenje električnih instalacija u objektima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni namjenu, vrste i podjelu električnih instalacija	
2. Opiše materijale za izradu provodnika	Materijali za izradu provodnika: aluminijum, bakar, srebro i legure
3. Objasni konstrukciju i primjenu golih provodnika	
4. Opiše konstrukcione elemente, pribor i oznake izolovanih provodnika i niskonaponskih kablova	Konstrukcioni elementi: provodnik, izolacija, jezgro, plašt, omotač i armatura Pribor: kablovska glava, kablovska kapa, kablovska spojnica, kablovska papučica, instalacione cijevi i dr.
5. Odabere provodnike koristeći katalog proizvođača na osnovu uslova na mjestu primjene	Uslovi: temperature sredine, vlažnost, agresivna sredina, vibracije, uslovi hlađenja, interakcija sa ostalim instalacijama i dr.
6. Demonstrira pripremu krajeva izolovanih provodnika i niskonaponskih kablova	Priprema krajeva izolovanih provodnika i niskonaponskih kablova: skidanje izolacije, montaža kablovske papučice i dr.
7. Demonstrira načine spajanja krajeva izolovanih provodnika i niskonaponskih kablova	Načini spajanja: lemljenjem, steznim spojnim čaurama, zavrtnjima i dr.
8. Demonstrira postavljanje izolovanih provodnika i niskonaponskih kablova na različite građevinske podloge , na zadatom primjeru	Građevinske podloge: zidovi od opeke, betona, drveta i rigipsa, različite vrste podova i dr.
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijume od 5 do 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Električni provodnici i kablovi - Pribor za provodnike i kablove	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Poveže instalacione elemente u cilju formiranja instalacionih krugova	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše princip rada instalacionih osigurača	Instalacioni osigurači: topljivi (D i NV) i automatski osigurači
2. Objasni princip rada instalacionih prekidača	Instalacioni prekidači: jednopolni, dvopolni, naizmjenični, unakrsni, stepenišni, impulsni, grupni, taster, potezni, modularni, regulatori rasvjete, senzori pokreta i dr.
3. Opiše vrste priključnih uređaja	Priključni uređaji: priključnice, utikači, natikači, priključne račve i produžni priključni uređaji
4. Demonstrira povezivanje različitih tipova osigurača, na zadanom primjeru	
5. Demonstrira povezivanje različitih tipova priključnih uređaja , na zadanom primjeru	Tipovi priključnih uređaja: sa i bez zaštitnog kontakta, monofazni i trofazni, modularni, OG (<i>Over Ground</i>) priključnice i priključnice za industrijske pogone
6. Montira različite tipove utikača , na zadanom primjeru	Tipovi utikača: sa i bez zaštitnog kontakta, monofazni i trofazni i za industrijske pogone
7. Montira različite tipove instalacionih prekidača , na zadanom primjeru	Tipovi instalacionih prekidača: jednopolni, serijski, naizmjenični, unakrsni, taster, potezni, modularni, sa dimerom i dr.
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 3. Za kriterijume od 4 do 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Instalacioni osigurači - Instalacioni prekidači - Instalacione priključnice i utikači	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da izvrši izbor elemenata za priključenje objekta na distributivnu mrežu i razvođenje električnih instalacija u objektu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše vrste razvodnih uređaja	Vrste razvodnih uređaja: razvodni ormari, razvodne table i razvodne kutije
2. Opiše vrste električnih razvoda	Vrste električnih razvoda: pod malterom, na malteru, na nosećim konstrukcijama, u kanalima, u podu, u spuštrenom plafonu, sabirnički razvod, razvod u mokrim prostorijama i razvod u prostorijama ugroženim od požara i eksplozije
3. Izvede električni razvod u datim uslovima	
4. Opiše vrste i elemente kućnog priključka	Vrste kućnog priključka: nadzemni i kablovski; jednofazni i trofazni; stalni i privremeni; unutrašnji i spoljašnji kućni priključak Elementi kućnog priključka: odvojne stezaljke, kabal, kablovska glava, kućni priključni ormar (KPO), samonoseći kablovski snop (SKS), zidna i krovna konzola, zatega i izolator
5. Nacrta šemu veze kućnog priključka	Šema veze: monofazna i trofazna
6. Demonstrira izvođenje kućnog priključka, na zatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2 i 4. Za kriterijume 3, 5 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Električni razvod - Kućni priključak	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Poveže brojilo električne energije na distributivnu mrežu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše vrste brojila električne energije	Vrste brojila električne energije: brojila aktivne, reaktivne i ukupne energije, maksigraf brojila, jednotarifna, dvotarifna indukciona i elektronska brojila
2. Objasni princip rada indukcionog brojila	
3. Objasni načine spajanja brojila električne energije na distributivnu mrežu	Načini spajanja brojila električne energije: direktno, indirektno i poluindirektno
4. Demonstrira direktno spajanje trofaznog brojila električne energije u priključno-mjernom ormaru (PMO), u odgovarajućim uslovima	Trofazno brojilo električne energije: indukciono i digitalno
5. Demonstrira poluindirektan spoj trofaznog brojila sa raspoloživom opremom, u odgovarajućim uslovima	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 3. Za kriterijume 4 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Brojila električne energije	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Protumači tehničku regulativu za izvođenje električnih instalacija	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni vrste tehničke regulative	Tehnička regulativa: standardi, tehnički propisi, granski i interni standardi, tehničke preporuke i uputstva
2. Definiše pojmove iz oblasti električnih instalacija koristeći odgovarajuće standarde	Standardi: International Electrotechnical Commission (IEC) i European Committee for Electrotechnical Standardization (CENELEC)
3. Opiše zone instalacionog razvoda definisane tehničkom regulativom za različite vrste prostorija	
4. Opiše pravila za izvođenje električnih instalacija u prostorijama sa posebnim uslovima , definisana tehničkom regulativom	Posebni uslovi: povećana toplota, vlaga, radijacija, vibracije, zapaljivost, eksplozivnost i dr.
5. Demonstrira načine obilježavanje trase energetskih izolovanih provodnika i niskonaponskih kablova	Načini obilježavanja trase: laserom, trakom i kanapom za obilježavanje sa prahom
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijum 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Tehnička regulativa za izvođenje električnih instalacija	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Izvede uzemljenje i gromobransku instalaciju u cilju zaštite objekata	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše elemente i vrste uzemljenja	Elementi uzemljenja: uzemljivačke pocinčane trake, elementi za ukrštanje i obujmica za cijev Vrste uzemljenja: zaštitno, pogonsko, gromobransko i združeno
2. Demonstrira povezivanje elemenata uzemljenja na raspoloživim uzorcima	
3. Objasni pojavu atmosferskog pražnjenja	
4. Opiše elemente gromobranske instalacije	Elementi gromobranske instalacije: hvataljke, spusni vodovi, mjerna mjesta i uzemljenje
5. Demonstrira povezivanje elemenata gromobranske instalacije, u odgovarajućim uslovima	
6. Objasni postupak mjerenja otpornosti rasprostiranja uzemljivača	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3, 4 i 6. Za kriterijume 2 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Uzemljenje - Gromobranske instalacije	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Električne instalacije je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Preporučuje se upotreba pokaznih sredstava za demonstriranje principa rada elemenata električnih instalacija, kao i upotreba internet prezentacija u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika.
- Praktični dio nastave treba realizovati u laboratoriji i školskoj radionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Vježbe treba realizovati individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu i dobije traženi rezultat. Nastavnik treba stalno da ukazuje na primjere izvođenja djelova električnih instalacija iz neposrednog okruženja učenika kako bi učenik razumio značaj obrađivanog nastavnog gradiva i shvatio potrebu za kvalitetnim izučavanjem odgovarajuće materije. Preporučuje se da u okviru planiranja časova praktične nastave nastavnik predvidi posjetu gradilištu na kojem se izvodi električna instalacija.
- Problemska nastava treba da zauzme značajno mjesto u realizaciji ovog modula kako bi se teorijska nastava što bolje povezala sa praktičnim primjerima.
- U radu sa darovitim učenicima treba davati problemske zadatke koji podstiču na razmišljanje, zaključivanje i analizu problema. Nastavnik u okviru rada sa darovitim učenicima treba da obezbijedi i mentorski rad kako bi podstakao razvoj njihovih sposobnosti i njihovo interesovanje u cilju karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Čalasan M.; Čalasan B., Električne instalacije i osvjetljenja za prvi razred srednjih stručnih škola, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica, 2013.
- Čalasan M.; Čalasan B., Električne instalacije i osvjetljenja za drugi razred srednjih stručnih škola, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica, 2015.
- Drašković M., Priručnik za praktičnu nastavu, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2010
- Mišković M., Električne instalacije i osvjetljenja, Građevinska knjiga, Beograd 2007.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1
3.	Mjerni uređaj (multimetar)	od 8 do 16
4.	Izvor jednosmjernog napona	po 4
5.	Trofazno brojilo (indukciono i/ili digitano) i uklopni sat	po 1
6.	Komplet alata za električare (odvijači, kliješta za skidanje izolacije, kliješta-kombinirke, sjekačka kliješta, lemilica i dr.)	najmanje 4
7.	Elektroinstalacioni materijal i oprema (redne kleme, kablovska papučica, stezne spojne čaure, zavrtnji, odvojne stezaljke, kablovska glava, uzorci elemenata za uzemljenje i za gromobransku instalaciju i dr.)	po potrebi
8.	Potrošni materijal (energetski izolovani provodnici, niskonaponski kablovi, osigurači, priključnice, utikači, prekidači i dr.)	po potrebi

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
9.	Zaštitna sredstva i oprema	od 1 do 16
10.	Kutija za prvu pomoć	1

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove elektrotehnike I
- Uvod u energetiku
- Pripremni elektroinstalaterski radovi
- Osnove elektrotehnike II
- Izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja
- Elektroinstalaterski radovi u građevinskim objektima
- Održavanje električnih instalacija i uređaja u domaćinstvu
- Izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja u građevinskim objektima

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, koncepata i zakona iz oblasti električnih instalacija, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (upotreba stručne terminologije prilikom korišćenja tehničke dokumentacije; razumijevanje stručne terminologije iz oblasti električnih instalacija prilikom istraživanja na Internetu; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize karakteristika elemenata električnih instalacija; razvijanje sposobnosti rukovanja električarskim alatom i instrumentima prilikom povezivanja elemenata električnih instalacija; poštovanje pravila bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izvođenja radova i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti električnih instalacija, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)

- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada domaćih zadataka, seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije praktičnih vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje ekološke svijesti i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini primjenom odgovarajućih elektrotehničkih materijala u praktičnom radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka i dr.)

3.2.3. UVOD U ENERGETIKU**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
I	72			72	4

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa karakteristikama i značajem energije za razvoj društva, osobnostima elektroenergetike, kao i značajem primjene mjera bezbjednosti pri izvođenju radova u elektroenergetskim objektima. Razvijanje preciznosti, odgovornosti, timskog duha i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Analizira oblike i značaj energije za razvoj društva
2. Identifikuje podjelu i karakteristike izvora električne energije i osobnosti elektroenergetike
3. Prepozna značaj primjene mjera bezbjednosti i zaštite na radu u elektroenergetici
4. Analizira uticaj energetike na okolinu i mjere zaštite okoline pri izvođenju radova i eksploataciji elektroenergetskih objekata

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira oblike i značaj energije za razvoj društva	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Definiše pojam i karakteristike energije	
2. Objasni podjelu i oblike energije	Podjela i oblici energije: akumulisana i prelazna; primarna, transformisana i korisna; konvencionalna i nekonvencionalna; obnovljiva i neobnovljiva
3. Navede ljudske djelatnosti u kojima je prisutna upotreba raznih oblika energije	
4. Objasni ulogu i značaj energetike za razvoj društva i korelaciju sa ekonomijom i ekologijom	Značaj energetike: lokalni, regionalni i globalni
5. Opiše parametre koji utiču na porast potreba za energijom i trendove u primjeni različitih oblika energije	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5.	
Predložene teme	
- Podjela i oblici energije - Karakteristike i značaj energetike	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje podjelu i karakteristike izvora električne energije i osobnosti elektroenergetike	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Definiše elektroenergetski sistem, njegove pod sisteme i funkciju elektroenergetskih objekata	Podsistemi: proizvodnja, prenos, distribucija i potrošnja
2. Navede karakteristike električne energije i osobnosti elektroenergetike	
3. Navede osnovne karakteristike konvencionalnih i nekonvencionalnih izvora električne energije	Konvencionalni izvori električne energije: velike hidroelektrane, termoelektrane na fosilna goriva, nuklearne termoelektrane (fisija) i dr. Nekonvencionalni izvori električne energije: solarne elektrane, vjetroelektrane, geotermalne elektrane, elektrane na plimu i osjeku, elektrane na morske talase, elektrane na biomasu, nuklearne termoelektrane (fuzija) i dr.
4. Objasni prednosti proizvodnje električne energije primjenom obnovljivih izvora	Obnovljivi izvori: energija vode, energija Sunca, energija vjetra, energija biomase, geotermalna energija i dr.
5. Navede primjere primjene električne energije za zadovoljenje energetske potreba	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5.	
Predložene teme	
- Osnovne karakteristike elektroenergetskog sistema i elektroenergetskih objekata - Karakteristike i osobnosti elektroenergetike - Vrste izvora električne energije	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Prepozna značaj primjene mjera bezbjednosti i zaštite na radu u elektroenergetici	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše uticaj faktora radne sredine na zdravlje i sigurnost ljudi	Faktori radne sredine: temperatura, relativna vlažnost, zagađenost, strujanje vazduha, osvijetljenost, buka, vibracije, prisustvo opasnih materija, jonizirajuće zračenje, prisustvo opasnih napona, elektromagnetsko zračenje, rad na visini i dr.
2. Opiše moгуće izvore opasnosti od napona pri radu u elektroenergetskim objektima	Mogući izvori opasnosti: direktni dodir djelova pod naponom, približavanje uređajima pod visokim naponom, previsoki napon dodira i koraka, električni luk, uticaj električnog i magnetskog polja, atmosferski prenaponi i dr.
3. Objasni dejstvo električne struje na ljudski organizam i postupak pružanja prve pomoći	Dejstvo električne struje: toplotno, mehaničko i hemijsko
4. Objasni upotrebu ličnih zaštitnih sredstava i zaštitne opreme i uređaja za rad u elektroenergetskim objektima	Lična zaštitna sredstva: zaštitno odijelo, šljem, zaštitne naočare, zaštitne rukavice, zaštitna obuća, sigurnosni pojas, antifon slušalice i dr. Zaštitna oprema i uređaji: indikator napona, izolaciona motka, izolaciona kliješta, prenosni uređaji za uzemljivanje i kratko spajanje, sredstva za ograđivanje i izolovanje djelova pod naponom, izolaciona postolja i prostirke, oznake upozorenja i zabrane i dr.
5. Definiše vrste radova i zaštitne procedure pri radu u elektroenergetskim objektima	Vrste radova: radovi u beznaponskom stanju, radovi u blizini napona, radovi pod naponom i dr. Zaštitne procedure: provjeravanje uklopnog stanja opreme, postavljanje zaštitne ograde i postolja, postavljanje oznaka upozorenja i zabrane i dr.
6. Navede osnovne propise iz oblasti zaštite prilikom izvođenja i održavanja električnih instalacija	
7. Objasni značaj timskog rada, posebno međusobnog povjerenja	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 7.	
Predložene teme	
- Bezbjednost i zaštita na radu u elektroenergetici	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Analizira uticaj energetike na okolinu i mjere zaštite okoline pri izvođenju radova i eksploataciji elektroenergetskih objekata	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše uticaj energetike na okolinu	
2. Objasni nastajanje i efekte staklene bašte, kisjelih kiša i ozonskih rupa	
3. Uporedi različite izvore električne energije sa aspekta uticaja na životnu sredinu	
4. Navede mjere za smanjenje štetnog uticaja energetike na životnu sredinu	
5. Opiše značaj pravilnog sortiranja, odlaganja i skladištenja otpadnog materijala pri izvođenju radova i eksploataciji elektroenergetskih objekata	
6. Objasni način iskorišćavanja otpada nastalog prilikom montiranja provodnika i kablova	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6.	
Predložene teme	
- Energija i životna sredina - Uticaj elektroenergetskih objekata na životnu sredinu - Mjere zaštite životne sredine od negativnog uticaja energetike - Sortiranje i odlaganje otpadnog materijala	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Uvod u energetiku je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje osnovnih teorijskih znanja iz oblasti energetike. Nastavu treba realizovati u učionici sa cijelim odjeljenjem, uz primjenu savremenih nastavnih metoda i sredstava. Pri tome, sadržaj i način izlaganja treba prilagoditi nivou predznanja učenika iz ove oblasti i srodnih disciplina. Sa ciljem obezbjeđenja mogućnosti praćenja, razumijevanja izlaganja i zainteresovanosti učenika, maksimalno treba koristiti šeme, fotografije, CD-i video-animacije. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalni i timski rad, sa aktivnim uključivanjem svih učenika. Učenike treba uputiti i podstaći da razmišljaju o energetske prilikama u Crnoj Gori, raspoloživim resursima i mogućnostima razvoja energetike u budućnosti. Nastavnik treba stalno naglašavati važnost bezbjednosti i zaštite na radu, ali i očuvanja životne sredine.
- U cilju boljeg razumijevanja predmetne problematike, predvidjeti posjete elektroenergetskim objektima kao što je HE Perućica i nacionalni park Perućica, u periodima obavljanja karakterističnih radova, kao i posjete mogućim poslodavcima.
- U radu sa darovitim učenicima treba davati problemske zadatke koji podstiču na razmišljanje, zaključivanje i analizu problema. Nastavnik u okviru rada sa darovitim učenicima treba da obezbijedi i mentorski rad kako bi podstakao razvoj njihovih sposobnosti i njihovo interesovanje u cilju karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Škuletić S., Osnovi elektroenergetike, Elektrotehnički fakultet Univerziteta Crne Gore, Podgorica, 2006.
- Škuletić S., Elektrane, Elektrotehnički fakultet Univerziteta Crne Gore, Podgorica, 2006.
- Pravilnik o zaštitnim mjerama protiv opasnosti od električne struje u radnim prostorijama i na radilištima, objavljen u "Sl. listu RCG" br. 6/86, 16/86.
- Branković M., Priručnik sa uputstvima za električarske radove, Niš, 1995.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Zaštitna sredstva i oprema (zaštitna obuća, zaštitna odjeća, zaštitne rukavice, šljem, štitnik za oči i lice, naočare, antifon slušalice, zaštitni pojas, zaštitno uže, indikator napona, izolaciona motka, izolacioni alat, prenosni uređaji za uzemljivanje i kratko spajanje, sredstva za ograđivanje i izolovanje djelova pod naponom, izolaciona postolja, izolacione prostirke, oznake upozorenja i zabrane i dr.)	od 1 do 16
4.	Kutija za prvu pomoć	1

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.

- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove elektrotehnike I
- Električne instalacije
- Pripremni elektroinstalaterski radovi
- Osnove elektrotehnike II
- Elektronika u elektroenergetici
- Elektroinstalaterski radovi u građevinskim objektima
- Izvođenje djelova električnih instalacija u radnim uslovima
- Održavanje električnih instalacija i uređaja u domaćinstvu
- Izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja u građevinskim objektima

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i koncepata iz oblasti zaštite na radu i zaštite životne sredine pri izvođenju radova u elektroenergetskim objektima, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (upotreba stručne terminologije prilikom korišćenja tehničke dokumentacije; razumijevanje stručne terminologije iz oblasti zaštite na radu i zaštite životne sredine pri izvođenju radova u elektroenergetskim objektima, prilikom istraživanja na Internetu; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize značaja energije za razvoj društva, mjera zaštite na radu i zaštite životne sredine i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti zaštite na radu, zaštite životne sredine i instaliranja elektronskih uređaja i sistema, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada domaćih zadataka, seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad, saradnju i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje ekološke svijesti i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini primjenom odgovarajućih elektrotehničkih materijala u praktičnom radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka i dr.)

3.2.4. PRIPREMNI ELEKTROINSTALATERSKI RADOVI**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
I			144	144	8

Praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Osposobljavanje za pomoćne elektroinstalaterske poslove: izbor zaštitnih sredstava i opreme potrebne za izvođenje elektroinstalaterskih radova, priprema alata i materijala, rukovanje osnovnim alatima, ispravno skladištenje materijala, opreme i uređaja i čišćenje i pospremanje radnog prostora, alata i opreme nakon završenog posla. Razvijanje discipline, odgovornosti, pedantnosti i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Odabere zaštitna sredstva i opremu za izvođenje elektroinstalaterskih radova
2. Pripremi alat i materijal za izvođenje elektroinstalaterskih radova
3. Ispravno skladišti materijal, opremu i uređaje za izvođenje elektroinstalaterskih radova
4. Rukuje mehaničarskim mjernim instrumentima i alatima
5. Osigura da su radni prostor i uređaji bezbjedni nakon obavljenih radova

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Odabere zaštitna sredstva i opremu za izvođenje elektroinstalaterskih radova	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Razlikuje lična zaštitna sredstva potrebna za izvođenje elektroinstalaterskih radova	
2. Utvrdi ispravnost zaštitnih sredstava i opreme	Zaštitna sredstva i oprema: izolacioni alat, detektor napona, prenosni uređaj za uzemljenje i kratko spajanje, sredstva za ograđivanje i izolovanje djelova pod naponom, izolaciona postolja, oznake upozorenja i zabrane i dr.
3. Demonstrira primjenu raspoložive zaštitne opreme i uređaja, na zadatom primjeru	
4. Protumači primjenu zadatih oznaka upozorenja i zabrane	
5. Označi radni prostor, u skladu sa procedurom	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 5.	
Predložene teme	
- Zaštitna sredstva - Zaštitna oprema	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Pripremi alat i materijal za izvođenje elektroinstalaterskih radova	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Izabere adekvatan materijal za realizaciju posla na osnovu zadate situacije	
2. Uporedi izabrani materijal sa karakteristikama arhitektonske podloge	
3. Izabere adekvatan ručni alat za realizaciju zadatog posla	Ručni alat: kliješta, čekić, ključevi, makaze, izvlakači, odvijači, testere, turpije i dr.
4. Utvrdi ispravnost alata potrebnog za realizaciju zadatog posla	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Alat i materijal za izvođenje elektroinstalaterskih radova	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Ispravno skladišti materijal, opremu i uređaje za izvođenje elektroinstalaterskih radova	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Razvrsta potreban materijal, opremu i uređaje za izvođenje elektroinstalaterskih radova	
2. Pripremi prostor za privremeno skladištenje potrebnog materijala, opreme i uređaja	
3. Isplanira način transporta potrebnog materijala, opreme i uređaja	
4. Obezbijadi sigurnosne oznake za transport materijala	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Skladištenje i transport materijala, opreme i uređaja	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Rukuje mehaničarskim mjernim instrumentima i alatima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Izmjeri dimenzije zadatog elementa, koristeći instrumente za mjerenje	Instrumenti za mjerenje: metar, pomično mjerilo i dr.
2. Izreže zadati materijal na odgovarajuću dimenziju, koristeći alate za ručno rezanje	Alati za ručno rezanje: testera, makaze za lim, kliješta za siječenje, turpija i dr.
3. Obradi zadati materijal koristeći električnu bušilicu, u skladu sa pravilima zaštite na radu	Obrada: bušenje otvora i rupa na masivnom komadu ili limu, poliranje, skidanje rđe i dr.
4. Spoji različite vrste provodnika metodom lemljenja	
5. Demonstrira različite načine spajanja limova prema zadatim skicama	Načini spajanja limova: pomoću zavrtnja, matica, pop nitni i dr.
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 5.	
Predložene teme	
- Mehaničarski mjerni instrumenti i alati	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Osigura da su radni prostor i uređaji bezbjedni nakon obavljenih radova	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Očisti radni prostor nakon izvršenih elektroinstalaterskih radova	
2. Ispravno sortira otpadni materijal, nakon izvedenih elektroinstalaterskih radova	
3. Postavi znake upozorenja u cilju zaštite radnog prostora od pristupa nedozvoljenim licima	
4. Očisti alat nakon upotrebe i pravilno ga skladišti	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Pravilno odlaganje otpada - Čišćenje prostora i alata	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Pripremni elektroinstalaterski radovi je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. Nastavu treba realizovati kod poslodavca. Ishode treba dostizati postepeno sa posebnom pažnjom na primijeni mjera zaštite na radu.
- Ukoliko nije moguće nastavu realizovati kod poslodavca, nastava se može odvijati u školskoj radionici sa raspoloživom opremom. U tom slučaju odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika. Učenici mogu da rade individualno, u parovima ili u malim grupama ali način rada mora biti koncipiran tako da svaki učenik samostalno izvede praktičnu vježbu. Ukoliko se nastava ne izvodi kod poslodavca, obavezne se posjete preduzećima koja se bave projektovanjem i izvođenjem električnih instalacija i osvjetljenja u građevinskim objektima. Nastavnik treba da stvori atmosferu kolegijalnosti i timskog duha. Značaj ovog modula se ogleda u tome što kroz praktičnu nastavu učenici stiču vještine koje su im potrebne za lakše usvajanje znanja i vještina u drugim stručnim modulima.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Čalasan M.; Čalasan B., Električne instalacije i osvjetljenja za prvi razred srednjih stručnih škola, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica, 2013.
- Čalasan M.; Čalasan B., Električne instalacije i osvjetljenja za drugi razred srednjih stručnih škola, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica, 2015.
- Drašković M., Priručnik za praktičnu nastavu, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2010.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Mjerni uređaj (multimetar)	od 8 do 16
2.	Pomična mjerila (šubler, nonijus, mikrometar i dr.)	najmanje 4
3.	Alat za obilježavanje i obradu materijala (štapni šestar, naprave za paralelno ocrtavanje, makaze, sjekači, testere, turpije, kliješta, blankir kliješta, brusilica, bušilica, bonsek i dr.)	najmanje 4
4.	Komplet alata za električare (odvijači, kliješta za skidanje izolacije, kliješta-kombinirke, sjekačka kliješta, lemilica i dr.)	najmanje 4
5.	Potrošni materijal (izolovani provodnici i kablovi, zavrtnji, matice, podlošci, komadi lima i dr.)	po potrebi
6.	Zaštitna sredstva i oprema (zaštitna obuća, zaštitna odjeća, zaštitne rukavice, šljem, štitnik za oči i lice, naočare, antifon slušalice, zaštitni pojas, indikator napona, izolaciona motka, izolaciona kliješta, prenosni uređaji za uzemljivanje i kratko spajanje, sredstva za ograđivanje i izolovanje djelova pod naponom, izolaciona postolja, izolacione prostirke, oznake upozorenja i zabrane i dr.)	od 1 do 16
7.	Kutija za prvu pomoć	1

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove elektrotehnike I
- Električne instalacije
- Uvod u energetiku
- Osnove elektrotehnike II
- Elektronika u elektroenergetici
- Izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja
- Elektroinstalaterski radovi u građevinskim objektima
- Održavanje električnih instalacija i uređaja u domaćinstvu
- Izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja u građevinskim objektima
- Preduzetništvo

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i koncepata koji se odnose na elektroinstalaterske radove, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (upotreba stručne terminologije prilikom korišćenja tehničke dokumentacije; razumijevanje stručne terminologije koja se odnosi na elektroinstalaterske radove prilikom istraživanja na Internetu; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom odabira alata, uređaja, pomoćnih i zaštitnih sredstava potrebnih za izvođenje radova; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom izvođenja pomoćnih elektroinstalaterskih radova; razvijanje sposobnosti rukovanja električarskim alatom i uređajima prilikom izvođenja pripremljenih elektroinstalaterskih radova; poštovanje pravila bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izvođenja radova i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju učenja kroz praktičan rad, elektronskog učenja i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije praktičnih vježbi i dr.)

- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje ekološke svijesti i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini primjenom odgovarajućih elektrotehničkih materijala u praktičnom radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka i dr.)

3.2.5. OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
II	108	36	36	180	9

Vježbe i praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa osnovnim zakonima vremenski promjenljivog električnog i magnetnog polja, metodama analize električnih kola naizmjenične struje, oscilatornim kolima i trofaznim sistemima. Osposobljavanje za mjerenje osnovnih naizmjeničnih veličina i rješavanje električnih kola naizmjenične struje. Razvijanje preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Grafički predstavi naizmjenične veličine i odredi njihove karakteristične parametre
2. Analizira karakteristike kola naizmjenične struje sa idealnim elementima
3. Analizira karakteristike redne i paralelne veze elemenata u kolima naizmjenične struje
4. Analizira karakteristike mješovite veze elemenata u kolima naizmjenične struje
5. Analizira karakteristike trofaznog sistema

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Grafički predstavi naizmjenične veličine i odredi njihove karakteristične parametre	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Definiše osnovne trigonometrijske funkcije i objasni njihove grafike preko trigonometrijskog kruga	Osnovne trigonometrijske funkcije: sin, cos, tan i ctg
2. Objasni osnovne operacije sa kompleksnim brojevima	
3. Opiše princip nastajanja naizmjenične prostoperiodične struje	
4. Nacrta grafike naizmjeničnih veličina i na osnovu njih odredi parametre naizmjeničnih veličina	Naizmjenične veličine: napon i struja Parametri naizmjeničnih veličina: trenutna, maksimalna, srednja i efektivna vrijednost; perioda, frekvencija, kružna frekvencija i početna faza
5. Predstavi naizmjeničnu veličinu pomoću fazora i kompleksnih brojeva	
6. Odredi resultantne vrijednosti naizmjeničnih veličina koristeći različite matematičke metode	Matematičke metode: grafičkim putem, pomoću fazora i kompleksnih brojeva
7. Izmjeri efektivne vrijednosti napona i struje korišćenjem multimetra	
8. Demonstrira i objasni primjenu osciloskopa za mjerenje naizmjeničnih veličina	
9. Izmjeri vrijednosti naizmjeničnih veličina koristeći osciloskop, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 3. Za kriterijume od 4 do 6 potrebne su ispravno urađene računske vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume od 7 do 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Naizmjenične struje	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike kola naizmjenične struje sa idealnim elementima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni karakteristike kola naizmjenične struje sa idealnim elementima	Idealni elementi: idealni otpornik, kalem i kondenzator
2. Definiše snage u kolima naizmjenične struje	Snage: aktivna, reaktivna i prividna snaga
3. Nacrta fazorski dijagram električnih veličina sa pojedinačnim elementima u kolu naizmjenične struje	
4. Snimi trenutne vrijednosti napona i struje na kalem i kondenzatoru koristeći osciloskop	
5. Prikaže naizmjenične veličine u zadatom električnom kolu primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	Softver za simulaciju rada električnih kola: Tina, Electronics Workbench i dr.
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 2. Za kriterijum 3 potrebne su ispravno urađene računske vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 4 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Elementi u kolu naizmjenične struje	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike redne i paralelne veze elemenata u kolima naizmjenične struje	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni karakteristike redne veze elemenata u kolima naizmjenične struje	Redna veza elemenata: otpornika i kalema (RL); otpornika i kondenzatora (RC); otpornika, kalema i kondenzatora (RLC)
2. Objasni karakteristike paralelne veze elemenata u kolima naizmjenične struje	Paralelna veza elemenata: otpornika i kalema (RL); otpornika i kondenzatora (RC); otpornika, kalema i kondenzatora (RLC)
3. Izračuna impedansu redne i paralelne veze elemenata, na zadatom primjeru	
4. Izračuna snage u kolima naizmjenične struje sa rednom i paralelnom vezom elemenata, na zadatom primjeru	
5. Nacrta fazorski dijagram redne veze elemenata naizmjenične struje, na zadatom primjeru	
6. Nacrta fazorski dijagram paralelne veze elemenata naizmjenične struje, na zadatom primjeru	
7. Uporedi talasni oblik napona redne i paralelne veze RLC elemenata koristeći osciloskop ili softver za simulaciju rada električnih kola	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 2. Za kriterijume od 3 do 6 potrebne su ispravno urađene računske vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Redne i paralelne veze elemenata u kolu naizmjenične struje	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike mješovite veze elemenata u kolima naizmjenične struje	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Izračuna impedansu mješovite veze elemenata, na zadatom primjeru	
2. Izračuna impedansu mješovite veze elemenata koristeći princip transformacije zvijezda-trougao i obratno	
3. Izračuna snage mješovite veze elemenata, na zadatom primjeru	
4. Izmjeri napon mješovite veze koristeći multimetar	
5. Izmjeri aktivnu snagu mješovite veze primjenjujući UI metodu	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene računske vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 3. Za kriterijume 4 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Mješovite veze elemenata u kolima naizmjenične struje	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike trofaznog sistema	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše princip nastajanja trofazne naizmjenične prostoperiodične elektromotorne sile	
2. Definiše karakteristične električne veličine kod vezivanja namotaja generatora u zvijezdu i trougao	
3. Objasni pojave u prijemniku kod veze zvijezda i trougao	
4. Izračuna snagu trofaznog sistema, na jednostavnom primjeru	
5. Izmjeri reaktivnu snagu u trofaznom kolu, na jednostavnom primjeru	
6. Izmjeri aktivnu snagu u trofaznom kolu, na jednostavnom primjeru	
7. Opiše uzroke nastajanja nesimetričnog režima rada	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 7. Za kriterijum 4 potrebne su ispravno urađene računske vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 5 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Trofazni sistemi	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Osnove elektrotehnike II je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. Preporučuje se upotreba pokaznih sredstava za demonstriranje pojava, gdje je to moguće, kao i upotreba internet prezentacija i simulacija u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika.
- Prilikom realizacije računskih vježbi učenik samostalno rješava odabrane zadatke. Njihovom izradom neophodno je usmjeriti učenike u pravilno korišćenje usvojenih znanja i vještina. Takođe je neophodno da učenici pravilno vrednuju dobijeni rezultat, kao i njegov zapis. U okviru računskih vježbi potrebno je organizovati takmičenja u cilju dodatne motivacije učenika i proširivanja njegovih sklonosti i sposobnosti.
- Praktični dio nastave treba realizovati u laboratoriji koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Vježbe treba realizovati individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu i dobije traženi rezultat. Nastavnik treba da podstiče problemsku nastavu u kojoj navodi učenike da sami dolaze do zaključaka prilikom rješavanja problema, čime im omogućava povezivanje teorijskih znanja sa praktičnom primjenom.
- U radu sa darovitim učenicima treba zadavati problemske praktične i računske zadatke koji podstiču na razmišljanje, zaključivanje i analizu problema. Nastavnik u okviru rada sa darovitim učenicima treba da obezbijedi i mentorski rad kako bi podstakao razvoj njihovih sposobnosti i njihovo interesovanje u cilju karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Joksimović G., Osnove elektrotehnike II, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2011.
- Milošević M. B.; Milošević M. M., Zbirka zadataka iz osnova elektrotehnike za drugi razred elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1996.
- Mijatović G.; Čoja B.; Trifunović M.; Stojanović G.; Stojković G., Osnove elektrotehnike II, Zavod za udžbenike, Beograd, 2009.
- Dubljević D., Priručnik za praktičnu nastavu i laboratorijske vježbe – elektronika, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2010.
- Drašković M., Priručnik za praktičnu nastavu i laboratorijske vježbe – energetika, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2010.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar sa instaliranim namjenskim softverom za simulaciju rada električnih kola	17
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1
3.	Laboratorijski uređaji (izvor naizmjeničnog napona, regulacioni izvor naizmjenične struje, generator funkcija i osciloskop)	po 4
4.	Mjerni uređaji (multimetar, jednofazni vatmetar, jednofazni varmetar, trofazni vatmetar i cos fi-metar)	od 1 do 16
5.	Električne komponente i materijal (otpornici, kalemovi, kondenzatori; spojni vodovi i dr.)	po potrebi
6.	Modeli oscilatornih kola i mali transformatori	najmanje po 4
7.	Komplet alata za električare (odvijači, kliješta za skidanje izolacije, kliješta-kombinirke, sjekačka kliješta, lemilica i dr.)	4

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove elektrotehnike I
- Električne instalacije
- Uvod u energetiku
- Pripremni elektroinstalaterski radovi
- Elektronika u elektroenergetici
- Izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja
- Elektroinstalaterski radovi u građevinskim objektima
- Održavanje električnih instalacija i uređaja u domaćinstvu
- Izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja u građevinskim objektima

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, koncepata i zakona iz oblasti elektrotehnike, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz osnova elektrotehnike prilikom korišćenja namjenskog softvera i istraživanja na Internetu; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize koncepata i zakona vremenski promjenljivog električnog i magnetnog polja, električnih kola naizmjenične struje, oscilatornih kola i trofaznih sistema; korišćenje formula, grafikona i šema prilikom rješavanja zadataka iz oblasti naizmjenične struje; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom i instrumentima prilikom mjerenja osnovnih naizmjeničnih veličina; korišćenje računara za simulaciju rada električnih kola i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za simulaciju rada električnih kola; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz osnova elektrotehnike prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada domaćih zadataka, seminarских radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja i dr.)

- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije praktičnih vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje ekološke svijesti i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini primjenom odgovarajućih elektrotehničkih materijala u praktičnom radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka i dr.)

3.2.6. ELEKTRONIKA U ELEKTROENERGETICI**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
II	72		72	144	8

Praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa primjenom aktivnih elektronskih komponenti u elektroenergetici u cilju izučavanja drugih stručnih modula. Razvijanje logičkog rasuđivanja, tačnosti, radnih navika, interesa za praktični rad povezivanjem teorije sa praksom i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Utvrdi način rada poluprovodničke diode snimanjem strujno-naponske karakteristike
2. Uporedi načine rada bipolarnih i unipolarnih tranzistora snimanjem statičkih karakteristika
3. Analizira način rada pojačavačkih i prekidačkih kola sa tranzistorima
4. Analizira karakteristike i način rada energetske poluprovodničke komponente
5. Identifikuje vrstu usmjerača na osnovu izlaznih dijagrama
6. Predstavi karakteristike i princip rada invertora

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Utvrđi način rada poluprovodničke diode snimanjem strujno-naponske karakteristike	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni kristalnu strukturu poluprovodnika	Kristalna struktura: kristalna struktura silicijuma i kristalna struktura poluprovodnika N i P tipa
2. Objasni princip rada diode	Princip rada diode: obrazovanje PN spoja, raspored naelektrisanja, potencijalna barijera i prag provođenja
3. Objasni polarizacije diode	Polarizacije diode: direktna i inverzna
4. Demonstrira upotrebu laboratorijskih uređaja , na zadatom primjeru	Laboratorijski uređaji: izvori jednosmjernog napona, generator funkcija, osciloskop, multimeter i dr.
5. Ispita ispravnost diode pomoću multimetra	
6. Demonstrira upotrebu softvera za simulaciju rada električnih kola , na zadatom primjeru	Softver za simulaciju rada električnih kola: Tina, Electronics Workbench i dr.
7. Snimi strujno-naponske karakteristike diode , pomoću laboratorijskih uređaja i primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	Strujno-naponske karakteristike diode: direktna i inverzna
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 3. Za kriterijume od 4 do 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Kristalna struktura poluprovodnika - Način rada diode - Primjena laboratorijskih uređaja - Softver za simulaciju rada električnih kola	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Uporedi načine rada bipolarnih i unipolarnih tranzistora snimanjem statičkih karakteristika	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni princip rada različitih vrsta bipolarnih tranzistora	Vrste bipolarnih tranzistora: NPN i PNP tranzistori
2. Objasni statičke karakteristike bipolarnih tranzistora	Statičke karakteristike bipolarnih tranzistora: ulazna, izlazna i prenosne karakteristike
3. Snimi statičke karakteristike bipolarnih tranzistora pomoću laboratorijskih uređaja i primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	
4. Objasni princip rada različitih vrsta unipolarnih tranzistora	Vrste unipolarnih tranzistora: FET (N-kanalni i P-kanalni) i MOSFET (sa indukovanim kanalom i sa ugrađenim kanalom) tranzistori
5. Objasni statičke karakteristike unipolarnih tranzistora	Statičke karakteristike unipolarnih tranzistora: izlazna i prenosna karakteristika
6. Snimi statičke karakteristike unipolarnih tranzistora pomoću laboratorijskih uređaja i primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	
7. Objasni razlike u principu rada različitih vrsta tranzistora	Vrste tranzistora: bipolarni i unipolarni
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 5 i 7. Za kriterijume 3 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Bipolarni tranzistori - Unipolarni tranzistori	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da	
Analizira način rada pojačavačkih i prekidačkih kola sa tranzistorima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni osnovne karakteristike pojačavačkih kola	Osnovne karakteristike pojačavačkih kola: pojačanje struje, napona i snage; ulazna i izlazna otpornost; fazni pomjeraj i dr.
2. Objasni rad i odnos ulaznog i izlaznog napona kod pojačavača sa zajedničkim emitorom	
3. Snimi napone u karakterističnim tačkama pojačavača sa zajedničkim emitorom, pomoću laboratorijskih uređaja i primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	
4. Objasni rad i odnos ulaznog i izlaznog napona kod pojačavača sa zajedničkim sorsom	
5. Snimi napone u karakterističnim tačkama pojačavača sa zajedničkim sorsom, pomoću laboratorijskih uređaja i primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	
6. Objasni stanja prekidačkog režima rada različitih vrsta tranzistora	Stanja prekidačkog režima: provodno stanje, neprovodno stanje i prelazna stanja Vrste tranzistora: bipolarni i unipolarni tranzistori
7. Demonstrira rad prekidača sa bipolarnim tranzistorima, pomoću laboratorijskih uređaja i primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	
8. Demonstrira rad prekidača sa unipolarnim tranzistorima, pomoću laboratorijskih uređaja i primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4 i 6. Za kriterijume 3, 5, 7 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Pojačavač sa zajedničkim emitorom - Pojačavač sa zajedničkim sorsom - Tranzistori kao prekidači	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike i način rada energetske poluprovodničke komponente	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede karakteristike energetskih poluprovodničkih komponenti	Energetske poluprovodničke komponente: snažne dvoslojne diode, snažni bipolarni tranzistori BJT i snažni unipolarni MOSFET tranzistori
2. Snimi strujno-naponske karakteristike zadate energetske poluprovodničke komponente, pomoću laboratorijskih uređaja i/ili primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	
3. Objasni način rada četvoroslojne diode	
4. Objasni način rada poluprovodničkih prekidača	Poluprovodnički prekidači: tiristor, dijak i trijak
5. Snimi strujno-naponsku karakteristiku zadatog poluprovodničkog prekidača, pomoću laboratorijskih uređaja i/ili primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	
6. Demonstrira rad tiristora u sklopu za regulaciju osvjjetljenja (dimer)	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3 i 4. Za kriterijume 2, 5 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Energetske poluprovodničke komponente	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje vrstu usmjerača na osnovu izlaznih dijagrama	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam i podjelu usmjerača	Podjela usmjerača: polutalasni, punotalasni i trofazni sa srednjom tačkom
2. Objasni princip rada polutalasnih usmjerača sa diodama , na osnovu električnih šema i dijagrama napona i struje	Polutalasni usmjerači sa diodama: usmjerač bez filterskog elektrolitskog kondenzatora i usmjerač sa filterskim elektrolitskim kondenzatorom
3. Demonstrira rad polutalasnog usmjerača sa diodama pomoću laboratorijskih uređaja i primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	
4. Objasni princip rada punotalasnih usmjerača sa diodama , na osnovu električnih šema i dijagrama napona i struje	Punotalasni usmjerači sa diodama: usmjerač bez filterskog elektrolitskog kondenzatora i usmjerač sa filterskim elektrolitskim kondenzatorom
5. Demonstrira rad punotalasnog usmjerača sa diodama pomoću laboratorijskih uređaja i primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	
6. Objasni princip rada jednofaznih usmjerača sa tiristorom	Jednofazni usmjerači sa tiristorom: polutalasni i punotalasni (za ugao upravljanja $\alpha=0$, za ugao upravljanja $\alpha>0$)
7. Demonstrira rad jednofaznog usmjerača sa tiristorom pomoću laboratorijskih uređaja i/ili primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4 i 6. Za kriterijume 3, 5 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Usmjerači	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Predstavi karakteristike i princip rada invertora	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni podjelu i ulogu invertora	Podjela invertora: prema načinu upravljanja, prema karakteru izlaznog napona i prema broju izlaza
2. Opiše princip rada invertora vođenog mrežom	
3. Simulira rad šeme invertora vođenog mrežom primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	
4. Opiše princip rada nezavisnih invertora	Nezavisni invertori: strujni, naponski i rezonantni
5. Snimi izlazni signal nezavisnog invertora napona (DC/AC) pomoću osciloskopa i/ili primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2 i 4. Za kriterijume 3 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Invertori	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Elektronika u elektroenergetici je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora. U cilju podsticanja zainteresovanosti učenika i razumijevanja tematike, prilikom izlaganja treba koristiti grafičke ilustracije, skice, fotografije i video prikaze iz prakse.
- Praktični dio nastave treba realizovati u laboratoriji i školskoj radionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Učenike treba podijeliti u grupe i realizovati vježbe individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu i dobije traženi rezultat. Ukoliko nije moguće praktični dio nastave realizovati u laboratoriji, treba primijeniti programe za simulaciju rada električnih kola kao što su Tina ili Electronics Workbench, ali se mogu koristiti i drugi, za koje nastavnik procijeni da su prilagođeni učenicima. U praktičnim kriterijumima u svim ishodima, u kojima je predviđena demonstracija, preporučuje se ukoliko je moguće da učenik zadatu šemu spoji na eksperimentalnoj pločici za montiranje elemenata električnog kola.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze. U cilju toga nadarenim učenicima treba zadati izradu određene prostije električne šeme na matador pločici, čiji će rad prezentovati na časovima praktičnog dijela nastave svim učenicima.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Opačić R., Elektronika, za II razred elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2003.
- Martinović D.; Pendić Z.; Menart J., Energetska elektronika, za III razred elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1998.
- Dubljević D., Priručnik za praktičnu nastavu i laboratorijske vježbe – elektronika, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2010.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar sa instaliranim namjenskim softverom za simulaciju rada električnih kola	17
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1
3.	Laboratorijski uređaji (izvor jednosmjernog napona, generator funkcija i osciloskop)	po 4
4.	Mjerni uređaj (multimetar)	od 8 do 16
5.	Eksperimentalna pločica za montiranje elemenata električnog kola	8
6.	Namjenske makete (makete za snimanje strujno-naponske karakteristike diode, usmjerači, makete za snimanje statičkih karakteristika tranzistora, pojačavači sa tranzistorima, tranzistor kao prekidači dr.)	najmanje po 4
7.	Električne komponente i materijal (otpornici, potencimetri, kondenzatori, diode, bipolarni i unipolarni tranzistori, tiristori, trijaci, dijac, spojni vodovi i dr.)	po potrebi

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
8.	Komplet alata za električare (odvijači, kliješta za skidanje izolacije, kliješta-kombinirke, sjekačka kliješta, lemilica i dr.)	najmanje 4

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove elektrotehnike I
- Električne instalacije
- Uvod u energetiku
- Pripremni elektroinstalaterski radovi
- Osnove elektrotehnike II
- Izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja
- Elektroinstalaterski radovi u građevinskim objektima
- Održavanje električnih instalacija i uređaja u domaćinstvu
- Izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja u građevinskim objektima

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i koncepata iz oblasti energetske elektronike, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti energetske elektronike prilikom korišćenja namjenskog softvera i istraživanja na Internetu; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize rada aktivnih elektronskih komponenti u elektroenergetici; korišćenje formula, grafikona i šema prilikom rješavanja zadataka iz oblasti energetske elektronike; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom i laboratorijskim uređajima prilikom realizacije praktičnih vježbi; korišćenje računara za simulaciju rada električnih kola i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za simulaciju rada električnih kola; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti energetske elektronike, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu

- prezentacija na zadatu temu; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada domaćih zadataka, seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja i dr.)
 - Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije praktičnih vježbi i dr.)
 - Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
 - Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje ekološke svijesti i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini primjenom odgovarajućih elektrotehničkih materijala u praktičnom radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka i dr.)

3.2.7. IZVOĐENJE ELEKTRIČNIH INSTALACIJA I OSVJETLJENJA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
II	72		72	144	8

Praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa vrstama zaštite i proračunima u električnim instalacijama. Osposobljavanje za montiranje i funkcionalno ispitivanje zaštitnih uređaja na razvodnoj tabli i rasvjetnih tijela. Razvijanje timskog duha, preciznosti, kritičkog mišljenja i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Izbere vrstu zaštite od dodira djelova pod naponom u električnim instalacijama
2. Primijeni postupak montiranja zaštitnih uređaja na razvodnoj tabli
3. Primijeni postupak montiranja rasvjetnih tijela u cilju kvalitetnog osvjetljenja prostora
4. Primijeni metode za izračunavanje poprečnog presjeka provodnika i fotometrijskog proračuna
5. Prikluči uređaj rezervnog napajanja u cilju obezbjeđenja neprekidnosti napajanja električnom energijom
6. Identifikuje vrstu zaštite u električnim instalacijama u zonama opasnosti od eksplozije

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da izabere vrstu zaštite od dodira djelova pod naponom u električnim instalacijama	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni negativno dejstvo električne struje na čovjeka	Dejstvo električne struje: toplotno, hemijsko i mehaničko
2. Objasni vrste zaštita od direktnog dodira djelova pod naponom	Vrste zaštita od direktnog dodira djelova pod naponom: izolovanje, pregrade, kućišta, prepreke, stavljanje van dohvata ruke i dr.
3. Objasni vrste zaštita od indirektnog dodira djelova pod naponom	Vrste zaštita od indirektnog dodira djelova pod naponom: automatsko isključenje napajanja (ZUDS), upotreba uređaja klase II, postavljanje u izolovane prostorije, lokalno izjednačavanje potencijala i električno odvajanje
4. Objasni vrste istovremene zaštite od direktnog i indirektnog dodira djelova pod naponom	Vrste istovremene zaštite od direktnog i indirektnog dodira djelova pod naponom: bezbjedonosno mali napon (SELV – Safety Extra Low Voltage), uzemljeni bezbjedonosni mali napon (PELV – Protective extra low-voltage) i mali radni napon (FELV – Functional <i>Extra Low Voltage</i>)
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Tehničke mjere zaštite u električnim instalacijama	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da	
Primijeni postupak montiranja zaštitnih uređaja na razvodnoj tabli	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni princip rada zaštitnog uređaja diferencijalne struje (ZUDS)	
2. Demonstrira povezivanje ZUDS-a u nulovanim distributivnim sistemima	
3. Montira zaštitne elemente na glavnu razvodnu tablu (GRT)	Zaštitni elementi: osigurač, zaštitni uređaj diferencijalne struje (ZUDS), odvodnik prenapona i dr.
4. Demonstrira ispitivanje ispravnosti ZUDS-a	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum 1. Za kriterijume od 2 do 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Zaštitni uređaj diferencijalne struje	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Primijeni postupak montiranja rasvjetnih tijela u cilju kvalitetnog osvjetljenja prostora	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše princip rada električnih izvora svjetlosti	Električni izvori svjetlosti: sijalice sa užarenim vlaknom, fluorescentne sijalice, LED sijalice, živine sijalice, natrijumove sijalice i dr.
2. Opiše ulogu i djelove svjetiljki	Svjetiljke: svjetiljke sa fluorescentnim cijevima, difuzne svjetiljke, plafonjerke, zidne svjetiljke, reflektori, lusteri i dr.
3. Demonstrira montiranje rasvjetnih tijela, na zadatom primjeru	
4. Demonstrira priključenje armature fluorescentne svjetiljke na električnu instalaciju	
5. Poveže sijalično grlo sa električnom instalacijom, na zadatom primjeru	
6. Demonstrira priključenje stepenišnog automatskog prekidača sa sijalicama, na zadatom primjeru	Stepenišni automatski prekidač: izvedba za 24V i 230V sa indikatorskim lampicama
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 2. Za kriterijume od 3 do 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Električni izvori svjetlosti	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da	
Primijeni metode za izračunavanje poprečnog presjeka provodnika i fotometrijskog proračuna	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni vrste električnih proračuna u električnim instalacijama	Vrste električnih proračuna: proračun jednovremene snage objekta, proračun prelaznog otpora uzemljenja, provjera kablova na trajno opterećenje, proračun struje kratkog spoja, proračun pada napona i dr.
2. Izvrši proračun poprečnog presjeka provodnika na jednostavnom primjeru	
3. Opiše metode za proračun električnog osvjjetljenja zatvorenih prostorija	Metode za proračun: Metoda stepena iskorišćenja i Varna metoda
4. Izvrši fotometrijski proračun na jednostavnom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 3. Za kriterijume 2 i 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Električni proračun - Fotometrijski proračun	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Priključi uređaj rezervnog napajanja u cilju obezbjeđenja neprekidnosti napajanja električnom energijom	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše vrste rezervnog napajanja	Vrste rezervnog napajanja: agregat, akumulator i dr.
2. Opiše način rada panik svjetiljke	
3. Objasni način rada, punjenje i održavanje akumulatora	
4. Demonstrira priključenje panik svjetiljke na električnu instalaciju	
5. Demonstrira postupak montiranja kombinovane mrežno agregatske sklopke vodeći računa o mjerama sigurnosti, u odgovarajućim uslovima	
6. Demonstrira priključenje akumulatora na uređaj za punjenje	
7. Demonstrira mjerenje napona na akumulatoru u praznom hodu i pod opterećenjem	
8. Izvrši proračun snage dizel električnog agregata na osnovu izbora prioriternih potrošača na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 3. Za kriterijum od 4 do 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Panik rasvjeta - Akumulatori - Dizel električni agregati	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje vrstu zaštite u električnim instalacijama u zonama opasnosti od eksplozije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni fizičko – hemijske osobine eksplozivnih smješa	
2. Opiše uzroke paljenja eksplozivnih smješa	
3. Odredi zone opasnosti u zavisnosti od vrste izvora opasnosti	
4. Opiše princip djelovanja različitih vrsta protiveksplozivne zaštite	Vrste protiveksplozivne zaštite: neprodorni oklop (Exd), povećana sigurnost (Exe), samosigurnost (Exi), punjenje čvrstim materijalima (Exm), uranjanje u tečnost (Exo), nadpritisak (Exp) i dr.
5. Protumači oznaku zaštitnog uređaja na konkretnom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijum 5 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrzloženjem.	
Predložene teme	
- Električne instalacije na mjestima sa posebnim zahtjevima (Ex-instalacije)	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Preporučuje se upotreba pokaznih sredstava za demonstriranje principa rada zaštitnih elemenata električnih instalacija i električnog osvjetljenja, kao i upotreba internet prezentacija u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika.
- Praktični dio nastave treba realizovati u laboratoriji i školskoj radionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Praktične vježbe treba realizovati individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu i dobije traženi rezultat. Nastavnik treba da ukazuje na primjere izvođenja djelova električnih instalacija iz neposrednog okruženja učenika kako bi učenik razumio značaj obrađivanog nastavnog gradiva i shvatio potrebu za kvalitetnim izučavanjem odgovarajuće materije. Problemska nastava treba da zauzme značajno mjesto u realizaciji ovog modula kako bi se teorijska nastava što bolje povezala sa praktičnim primjerima. Preporučuje se da u okviru planiranja časova praktične nastave nastavnik predvidi posjetu gradilištu na kojem se izvide električne instalacije. Za bolju realizaciju modula, nastavnik treba pored preporučene stručne literature koristiti i tehničku dokumentaciju, kataloge proizvođača opreme, kao i odgovarajuće tehničke propise.
- U radu sa darovitim učenicima treba davati problemske zadatke koji podstiču na razmišljanje, zaključivanje i analizu problema. Nastavnik u okviru rada sa darovitim učenicima treba da obezbijedi i mentorski rad kako bi podstakao razvoj njihovih sposobnosti i njihovo interesovanje u cilju karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Čalasan M.; Čalasan B., Električne instalacije i osvjetljenja za prvi razred srednjih stručnih škola, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica, 2013.
- Čalasan M.; Čalasan B., Električne instalacije i osvjetljenja za drugi razred srednjih stručnih škola, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica, 2015.
- Drašković M., Priručnik za praktičnu nastavu, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2010.
- Mišković M., Električne instalacije i osvjetljenja, Građevinska knjiga, Beograd, 2007.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1
3.	Mjerni uređaj (multimetar)	od 8 do 16
4.	Akumulator i ispravljač za punjenje akumulatora	1
5.	Fotometar ili luxmetar	1
6.	Komplet alata za električare (odvijači, kliješta za skidanje izolacije, kliješta-kombinirke, sjekačka kliješta, lemilica i dr.)	najmanje 4
7.	Potrošni materijal i oprema (izolovani provodnici, niskonaponski kablovi, priključnice, utikači, prekidači, razvodne kutije, osigurači, ZUDS, stepenišni automat, sijalice sa metalnim užarenim vlaknom, LED sijalice, živine sijalice, natrijumove sijalice, panik svjetiljke, armature sa fluo cijevima, sijalično grlo (E27, E14, B27, B14) i dr.)	po potrebi

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
8.	Zaštitna sredstva i oprema	od 1 do 16
9.	Kutija za prvu pomoć	1

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove elektrotehnike I
- Električne instalacije
- Uvod u energetiku
- Pripremni elektroinstalaterski radovi
- Osnove elektrotehnike II
- Elektronika u elektroenergetici
- Elektroinstalaterski radovi u građevinskim objektima
- Održavanje električnih instalacija i uređaja u domaćinstvu
- Izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja u građevinskim objektima

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i koncepata koji se odnose na izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (upotreba stručne terminologije prilikom korišćenja tehničke dokumentacije; razumijevanje stručne terminologije koja se odnosi na izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja, prilikom istraživanja na Internetu; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize postupaka montiranja elemenata električnih instalacija i osvjetljenja; korišćenje formula i grafikona za izvođenje fotometrijskih proračuna; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom postavljanja nosećih i zaštitnih elemenata instalacija, korišćenjem tehničke dokumentacije; razvijanje sposobnosti rukovanja električarskim alatom i uređajima prilikom montiranja zaštitnih uređaja na razvodnoj tabli i rasvjetnih tijela; poštovanje pravila bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izvođenja radova i dr.)

- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na izvođenje električnih instalacija i osvetljenja, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju učenja kroz praktičan rad, elektronskog učenja i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg intergjeta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije praktičnih vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje ekološke svijesti i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini primjenom odgovarajućih elektrotehničkih materijala u praktičnom radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka i dr.)

3.2.8. ELEKTROINSTALATERSKI RADOVI U GRAĐEVINSKIM OBJEKTIMA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
II			288	288	16

Praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Osposobljavanje za izvođenje električnih instalacija, montiranje i demontiranje elektroinstalacionih elemenata i pripremu dokumentacije za izvođenje električnih instalacija. Razvijanje preciznosti, odgovornosti, timskog rada i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Pripremi trasu za polaganje kablova električnih instalacija u građevinskim objektima
2. Pripremi kablove i instalacioni materijal za izvođenje električnih instalacija u građevinskim objektima
3. Postavi kablove u skladu sa izvođačkim projektom
4. Montira i demontira elektroinstalacione elemente
5. Izvede instalaciju rezervnog napajanja u skladu sa izvođačkim projektom
6. Pripremi dokumentaciju za izvođenje električnih instalacija

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Pripremi trasu za polaganje kablova električnih instalacija u građevinskim objektima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Utvrdi vrstu podloge za izvođenje elektroinstalaterskih radova	Vrsta podloge: rigips, betonski zid, drveni zid i dr.
2. Prenese karakteristične tačke sa date instalacione šeme na podlogu za izvođenje instalacije	
3. Odredi putanje postavljanja instalacionih provodnika koristeći odgovarajući alat	Alat: laser, elastični kanap i dr.
4. Izvede štemanje zida u cilju postavljanja instalacionih provodnika	
5. Pripremi otvore za ugrađivanje elemenata instalacija	Elementi instalacija: razvodna kutija, montažna kutija, razvodna tabla i dr.
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 5.	
Predložene teme	
- Priprema trase za polaganje kablova	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Pripremi kablove i instalacioni materijal za izvođenje električnih instalacija u građevinskim objektima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Postavi tiple za ugrađivanje elemenata instalacija	
2. Postavi kanalicu za provođenje instalacionih provodnika	
3. Postavi nosače regala	
4. Isječe kablove, kanalice i cijevi na planiranu dužinu	
5. Skine izolaciju sa krajeva kabla na zadatom uzorku	
6. Izvrši završnu obradu provodnika (kabla) za povezivanje sa elementima instalacije	
7. Isječe materijal za uzemljenje i elemente gromobranske instalacije na planiranu dužinu	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 7.	
Predložene teme	
- Priprema kablova i instalacionog materijala za izvođenje elektroinstalaterskih radova	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Postavi kablove u skladu sa izvođačkim projektom	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Položi kablove u pripremljene kablovske regale	
2. Položi kablove na malter	
3. Položi kablove u kablovske kanale	Kablovski kanali: plastični, betonski, metalni i dr.
4. Položi kablove u kablovski rov	
5. Spoji kablove koristeći odgovarajuće spojne elemente	Spojni elementi: otvorena i zatvorena stopica, kablovska spojnica i dr.
6. Pripremi kraj kabla za priključenje na instalaciju i distributivnu mrežu	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 6.	
Predložene teme	
- Postavljanje kablova	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Montira i demontira elektroinstalacione elemente	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Montira razvodne kutije na različitim građevinskim podlogama	
2. Montira različite vrste priključnih elemenata na različitim građevinskim podlogama	Vrste priključnih elemenata: monofazni, trofazni, modularni, industrijski i dr.
3. Montira različite vrste instalacionih prekidača na različitim građevinskim podlogama	Vrste instalacionih prekidača: jednopolni, serijski, naizmjenični, unakrsni, stepenišni automat, dimeri, modularni, OG i dr.
4. Montira različite vrste utikača	Vrste utikača: monofazni bez zaštitnog kontakta, monofazni sa zaštitnim kontaktom („shuko“) trofazni, industrijski i dr.
5. Montira sijalično grlo, u skladu sa tehničkim propisima	
6. Demontira različite vrste prekidača	
7. Demontira različite vrste priključnica	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 7.	
Predložene teme	
- Mehaničarski mjerni instrumenti i alati	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Izvede instalaciju rezervnog napajanja u skladu sa izvođačkim projektom	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Montira panik svjetiljku na postojeću električnu instalaciju	
2. Montira kombinovanu mrežno - agregatsku sklopku	
3. Prikluči agregat na električnu instalaciju	
4. Uporedi karakteristike agregata sa snagom uređaja izabranih za neprekidno napajanje	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Izvođenje instalacije rezervnog napajanja	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Pripremi dokumentaciju za izvođenje električnih instalacija	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Protumači elemente radnog naloga u cilju izvođenja elektroinstalaterskih radova	
2. Izvrši specifikaciju materijala za izvođenje elektroinstalaterskih radova, na osnovu zadate električne šeme	
3. Uporedi izvedeno stanje sa zadatim radnim nalogom	
4. Napiše elemente izvještaja o urađenim radovima i utrošenom materijalu, na osnovu radnog naloga	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Priprema radne dokumentacije	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Elektroinstalaterski radovi u građevinskim objektima je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. Nastavu treba realizovati kod poslodavca. Ishode treba dostizati postepeno sa posebnom pažnjom na primijeni mjera zaštite na radu.
- Ukoliko nije moguće nastavu realizovati kod poslodavca, nastava se može odvijati u školskoj radionici sa raspoloživom opremom. U tom slučaju odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika. Učenici mogu da rade individualno, u parovima ili u malim grupama ali način rada mora biti koncipiran tako da svaki učenik samostalno izvede praktičnu vježbu. Ukoliko se nastava ne izvodi kod poslodavca, obavezne se posjete preduzećima koja se bave projektovanjem i izvođenjem električnih instalacija i osvjetljenja u građevinskim objektima. Nastavnik treba da stvori atmosferu kolegijalnosti i timskog duha. Značaj ovog modula se ogleda u tome što kroz praktičnu nastavu učenici stiču vještine koje su im potrebne za lakše usvajanje znanja i vještina u drugim stručnim modulima.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Čalasan M.; Čalasan B., Električne instalacije i osvjetljenja za prvi razred srednjih stručnih škola, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica, 2013.
- Čalasan M.; Čalasan B., Električne instalacije i osvjetljenja za drugi razred srednjih stručnih škola, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica, 2015.
- Drašković M., Priručnik za praktičnu nastavu, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2010.
- Mišković M., Električne instalacije i osvjetljenja, Građevinska knjiga, Beograd, 2007.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Mjerni uređaj (multimetar)	od 8 do 16
2.	Pomična mjerila (šubler, nonijus, mikrometar i dr.)	najmanje 4
4.	Razvodna tabla i elementi za montiranje (razvodna kutija, montažna kutija, šine za elemente u razvodnoj tabli, zaštitni uređaj diferencijalne struje i dr.)	najmanje 4
5.	Alat za obilježavanje i obradu materijala (štapni šestar, naprave za paralelno ocrtavanje, makaze, sjekači, čekić, ključevi, testere, turpije za lim i drvo, kliješta, brusilica, bušilica, bonsek i dr.)	najmanje 4
6.	Komplet alata za električare (odvijači, kliješta za skidanje izolacije, kliješta-kombinirke, sjekačka kliješta, lemilica i dr.)	najmanje 4
7.	Potrošni materijal (provodni i izolacioni materijali, izolovani provodnici i kablovi, mašinski materijali, zavrtnji, matice, podlošci, utikači, prekidači, osigurači i dr.)	po potrebi
8.	Zaštitna sredstva i oprema (zaštitna obuća, zaštitna odjeća, zaštitne rukavice, šljem, štitnik za oči i lice, naočare, antifon slušalice, zaštitni pojas, indikator napona, izolaciona motka, izolaciona kliješta, prenosni uređaji za uzemljivanje i kratko spajanje, sredstva za ograđivanje i izolovanje djelova pod naponom, izolaciona postolja, izolacione prostirke, oznake upozorenja i zabrane i dr.)	od 1 do 16
9.	Kutija za prvu pomoć	1

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove elektrotehnike I
- Električne instalacije
- Uvod u energetiku
- Pripremni elektroinstalaterski radovi
- Osnove elektrotehnike II
- Elektronika u elektroenergetici
- Izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja
- Održavanje električnih instalacija i uređaja u domaćinstvu
- Izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja u građevinskim objektima
- Preduzetništvo

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i koncepata koji se odnose na elektroinstalaterske radove, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (upotreba stručne terminologije prilikom korišćenja tehničke dokumentacije; razumijevanje stručne terminologije koja se odnosi na elektroinstalaterske radove prilikom istraživanja na Internetu; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize postupaka montiranja i demontiranja elektroinstalacionih elemenata; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom izvođenja električnih instalacija u građevinskim objektima, korišćenjem tehničke dokumentacije; razvijanje sposobnosti rukovanja električarskim alatom i uređajima prilikom montiranja i demontiranja elektroinstalacionih elemenata; poštovanje pravila bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izvođenja radova i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju učenja kroz praktičan rad i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije praktičnih vježbi i dr.)

- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje ekološke svijesti i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini primjenom odgovarajućih elektrotehničkih materijala u praktičnom radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka i dr.)

3.2.9. ODRŽAVANJE ELEKTRIČNIH INSTALACIJA I UREĐAJA U DOMAĆINSTVU**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	33		66	99	6

Praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Osposobljavanje za održavanje električnih instalacija i uređaja u skladu sa tehničkim propisima i projektnom dokumentacijom, da identifikuje kvarove na električnim instalacijama i uređajima i otkloni ih. Razvijanje preciznosti, kreativnosti, kritičkog mišljenja, pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Identifikuje kvarove na elementima električnih instalacija
2. Analizira osnovne principe grijanja i hlađenja
3. Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova na električnim rashladnim uređajima
4. Izvrši ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i priključivanje elektrotermičkih uređaja
5. Analizira karakteristike sistema za korišćenje solarne energije u domaćinstvu
6. Izvrši ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i priključivanje električnih aparata koji u svom sklopu imaju elektromotor

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje kvarove na elementima električnih instalacija	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Provjeri neprekidnost zaštitnog provodnika, koristeći multimeter	
2. Demonstrira pronalaženje instalacione dionice na kojoj je došlo do kvara na provodniku , koristeći multimeter i signal traser	Kvar na provodniku: prekid, kratak spoj i dr.
3. Demonstrira pronalaženje neispravnog instalacionog prekidača, koristeći odgovarajući instrument	
4. Demonstrira identifikaciju strujnog kruga koji je izazvao aktiviranje zaštitnog uređaja diferencijalne zaštite	
5. Demonstrira provjeru pravilnog povezivanja sijaličnog grla, koristeći multimeter	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja za kriterijume od 1 do 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Vrste kvarova na elementima električnih instalacija	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Analizira osnovne principe grijanja i hlađenja	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam temperature i načine prenošenja toplote	Prenošenje toplote: kondukcijom (provođenjem), konvekcijom (strujanjem) i zračenjem
2. Navede fluide za prenošenje toplotne energije	Fluidi za prenošenje toplotne energije: voda, vazduh, amonijak, ugljen dioksid, sumpor dioksid, freoni, izobutan i dr.
3. Opiše zagrijavanje i hlađenje na principu promjene agregatnog stanja	
4. Objasni zavisnost pritiska i temperature	
5. Demonstrira mjerenja temperature i pritiska	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijum 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Prenošenje toplotne energije - Uređaji za mjerenje temperature i pritiska	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova na električnim rashladnim uređajima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše princip rada i konstrukcione elemente kućnog hladnjaka	Konstrukcioni elementi: kućište, isparivač, sušionik sa filterom, kompresor sa elektromotorom, kondenzator, prigušni ventil (kapilarna cijev), startni relej, bimetalni relej, termostat, senzor termostata i dr.
2. Protumači električnu šemu kućnog hladnjaka	
3. Opiše podjelu klima uređaja prema namjeni, tipu i broju unutrašnjih jedinica	Prema namjeni: uređaji za komercijalnu upotrebu i uređaji za kućnu upotrebu Prema tipu unutrašnje jedinice: zidni, kanalni, plafonski i dr. Prema broju unutrašnjih jedinica: singl i multi sistem
4. Opiše princip rada i konstrukcione elemente klima uređaja	Konstrukcioni elementi: spoljašnja jedinica klima uređaja (kompresor, spremnik, kondenzator, aksijalni ventilator, termoekspanzioni ventil i kućište) i unutrašnja jedinica klima uređaja (isparivač, tangencijalni ventilator, filter i kućište)
5. Opiše postupke ispitivanja i popravke rashladnih uređaja u domaćinstvu	
6. Demonstrira postupke ispitivanja i zamjene neispravnih elemenata rashladnih uređaja u domaćinstvu	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3, 4 i 5. Za kriterijume 2 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Rashladni uređaji u domaćinstvu i industriji - Električne komponente kućnog hladnjaka	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i priključivanje elektrotermičkih uređaja	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše elektrotermičke uređaje koji se koriste u domaćinstvu	Elektrotermički uređaji: električni šporet, termoakumulaciona peć, električni bojler, mikrotalasna peć, električna pegla, električne grijalice, električni radijator i dr.
2. Opiše vrste priključaka elektrotermičkih aparata i uređaja	Vrste priključaka: jednofazni (monofazni) i trofazni
3. Demonstrira povezivanje raspoloživog elektrotermičkog uređaja na električnu instalaciju, na zadatom primjeru	
4. Demonstrira mjerenje otpora grijača termoakumulacione peći pomoću univerzalnog instrumenta	
5. Demonstrira ispitivanje ispravnosti termostata električnog šporeta	
6. Analizira moгуće kvarove kod električnog bojlera i predlaže načine njihovog otklanjanja	Mogući kvarovi: pregorio osigurač strujnog kruga bojlera, pregorio grijač, неисправan regulacioni termostad, pregorela signalna sijalica i dr.
7. Demonstrira načine otklanjanja mogućih kvarova kod električnog bojlera	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2 i 6. Za kriterijume 3, 4, 5 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Elektrotermički uređaji - Načini priključivanja elektrotermičkih uređaja na električnu instalaciju	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike sistema za korišćenje solarne energije u domaćinstvu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni način pretvaranja solarne energije u toplotnu energiju pomoću solarnih kolektora	
2. Objasni značaj i ulogu elemenata sistema za zagrijavanje prostorija i vode korišćenjem solarne energije	Elementi sistema: kolektori, konvertori, radijatori, pumpe, elementi za kontrolu i automatsku regulaciju temperature i pritiska
3. Opiše podjelu solarnih kolektora prema temperaturi i obliku	Prema temperaturi: niskotemperaturni, srednjotemperaturni i visokotemperaturni Prema obliku: ravni (pločasti) i cijevni (vakumski)
4. Opiše način korišćenja fotonaponskih panela za napajanje električnih uređaja u domaćinstvu	
5. Nabroji sastavne elemente kućne solarne centrale	Sastavni elementi: solarni paneli, kontroleri napona, akumulatori, invertori i prateća oprema
6. Demonstrira spajanje raspoloživog fotonaponskog panela na uređaj za punjenje akumulatora	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5. Za kriterijum 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Solarna energija i njena primjena - Fotonaponski paneli	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da izvrši ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i priključivanje električnih aparata koji u svom sklopu imaju elektromotor	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše vrste i principe rada električnih mašina za pranje i sušenje	Električne mašine za pranje i sušenje: mašina za pranje veša, mašina za sušenje veša, mašina za pranje posuda i dr.
2. Navede konstrukcione elemente mašina za pranje i sušenje	Konstrukcioni elementi: bubanj, kazan, programator, grijač, pogonski elektromotor, termostad, pumpa za vodu, filter, dozirna posuda, vodovodne i elektroinstalacije i dr.
3. Objasni postupke ispitivanja i zamjene neispravnih elemenata mašina za pranje i sušenje	
4. Demonstrira ispitivanje ispravnosti termostata i grijača kod mašine za pranje veša	
5. Protumači električne šeme mašina za pranje i sušenje	
6. Opiše vrste i principe rada aparata sa elektromotorima koji se koriste u domaćinstvu	Aparati sa elektromotorima: usisivači prašine, ventilatori, električni mikseri, mlinovi za kafu, električne bušilice, brusilice, mašine za mljevenje mesa, aparati za sušenje kose i dr.
7. Objasni postupke ispitivanja i zamjene neispravnih elemenata aparata sa elektromotorima	
8. Demonstrira popravku raspoloživog aparata sa elektromotorom, na zadatom primjeru	
9. Protumači električne šeme aparata sa elektromotorima	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 6 i 7. Za kriterijume 4, 5, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Mašine za pranje i sušenje - Aparati sa elektromotorima - Električne šeme aparata i uređaja	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Održavanje električnih instalacija i uređaja u domaćinstvu je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Preporučuje se upotreba pokaznih sredstava za demonstriranje principa rada električnih rashladnih i termičkih uređaja, kao i upotreba internet prezentacija u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika.
- Praktični dio nastave treba realizovati u školskoj radionici ili laboratoriji koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Učenike treba podijeliti u grupe i realizovati vježbe individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu i dobije traženi rezultat. Nastavnik treba da ukazuje na primjere pronalaženja mjesta kvara na električnoj instalaciji i pojedinim električnim uređajima kako bi učenik razumio značaj obrađivanog nastavnog gradiva i shvatio potrebu za kvalitetnim izučavanjem odgovarajuće materije. Problemska nastava treba da zauzme značajno mjesto u realizaciji ovog modula kako bi se teorijska nastava što bolje povezala sa praktičnim primjerima. Realizacija pojedinih nastavnih sadržaja omogućava individualni rad koji se može manifestovati kroz obradu odgovarajuće teme u vidu seminarskog rada. U okviru planiranja izvođenja nastavnog plana potrebno je predvidjeti posjetu nekom od ovlaštenih servisa za opravku aparata u domaćinstvu. Za bolju realizaciju modula, nastavnik treba pored preporučene stručne literature koristiti tehničku dokumentaciju i kataloge proizvođača opreme.
- U radu sa darovitim učenicima treba zadavati problemske praktične zadatke koji podstiču na razmišljanje, zaključivanje i analizu problema. Nastavnik u okviru rada sa darovitim učenicima treba da obezbijedi i mentorski rad kako bi podstakao razvoj njihovih sposobnosti i njihovo interesovanje u cilju karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Mišković M., Električni uređaji za grejanje i hlađenje, Građevinska knjiga, 2007.
- Drašković M., Priručnik za praktičnu nastavu, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2010.
- Dr. Brajović V., Elektrotermički uređaji za treći razred, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1989.
- Radosavljević M., Rashladni uređaji za treći razred elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2005.
- Radosavljević M., Rashladni uređaji za četvrti razred elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2001.
- Jakob D., Rashladni uređaji i frižideri principi i praksa, Novinsko izdavačka radna organizacija Tehnička knjiga, Beograd, 1986.
- Priručnik za serviser rashladnih i klima uređaja, Ministarstvo turizma i zaštite životne sredine, Podgorica, 2009.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1
3.	Mjerni uređaj (multimetar, manometar, termometar)	od 8 do 16
4.	Električna bušilica i brusilica	po 1
5.	Električni uređaji u domaćinstvu (mikser, usisivač prašine, aparat za sušenje kose, rešo, pegla, grijalica, kompresor i dr.)	po 2

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
6.	Komplet alata za električare (komplet odvijača, klješta za skidanje izolacije, klješta-kombinirke, klješta-sječice, lemilica i dr.)	5
7.	Potrošni elementi termičkih i rashladnih uređaja (termostat, bimetalni relej, kapilarna cijev, presostat, električni grijač za TA peć, električni grijač za bojler i dr.)	po potrebi
8.	Zaštitna sredstva i oprema	od 1 do 16
9.	Kutija za prvu pomoć	1

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove elektrotehnike I
- Električne instalacije
- Uvod u energetiku
- Pripremni elektroinstalaterski radovi
- Osnove elektrotehnike II
- Elektronika u elektroenergetici
- Izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja
- Elektroinstalaterski radovi u građevinskim objektima
- Izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja u građevinskim objektima

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i koncepata koji se odnose na održavanje električnih instalacija i uređaja u domaćinstvu, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (upotreba stručne terminologije prilikom korišćenja tehničke dokumentacije; razumijevanje stručne terminologije koji se odnose na održavanje električnih instalacija i uređaja u domaćinstvu, prilikom istraživanja na Internetu; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)

- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize kvarova na elementima električnih instalacija i uređajima u domaćinstvu; korišćenje tehničke dokumentacije prilikom održavanja elemenata električnih instalacija i uređaja u domaćinstvu; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom i mjernim uređajima prilikom priključivanja, ispitivanja ispravnosti i otklanjanja kvarova na električnim instalacijama i uređajima u domaćinstvu; poštovanje pravila bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izvođenja radova i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na održavanje električnih instalacija i uređaja u domaćinstvu, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju učenja kroz praktičan rad, elektronskog učenja i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije praktičnih vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje ekološke svijesti i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini primjenom odgovarajućih elektrotehničkih materijala u praktičnom radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka i dr.)

3.2.10. PREDUZETNIŠTVO**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	36	36		72	4

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa značajem preduzetništva, preduzetničkih vještina, tehnikama za pronalaženje biznis ideje, strukturom i načinom izrade biznis plana, oblicima obavljanja privredne djelatnosti i promocijom proizvoda i usluga. Osposobljavanje za kreiranje i pokretanje biznisa. Razvijanje inicijativnosti, kreativnosti, odgovornosti, komunikativnosti i timskog rada.

3. Ishodi učenja**Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Identifikuje značaj preduzetništva, preduzetničkih vještina i pokretanja sopstvenog biznisa
2. Osmisli biznis ideju koristeći razne tehnike i rezultate istraživanja tržišta
3. Sastavi biznis plan na osnovu sprovedenih istraživanja i analiza
4. Identifikuje oblike obavljanja privredne djelatnosti i postupak registracije privrednih društava
5. Identifikuje faze u postupku zasnivanja radnog odnosa i karakteristike individualnih i kolektivnih prava zaposlenih
6. Pripremi poslovni sastanak i korespondentne akte u vezi sa njegovom organizacijom
7. Promoviše privredno društvo, proizvod ili uslugu

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje značaj preduzetništva, preduzetničkih vještina i pokretanja sopstvenog biznisa	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam preduzetništva	
2. Opiše nastanak i razvoj preduzetništva	
3. Objasni pojam preduzetnika, različite pristupe o teoriji preduzetnika i zablude o njima	Pristupi o teoriji preduzetnika: ekonomski, psihološki i sociološki
4. Popuni upitnik za procjenu preduzetničkih osobina	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 3. Za kriterijum 4 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Preduzetništvo - Istorija preduzetništva - Preduzetnik	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Osmisli biznis ideju koristeći razne tehnike i rezultate istraživanja tržišta	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam ideje	
2. Objasni pojam biznis ideje	
3. Primijeni odgovarajuću tehniku za pronalaženje biznis ideje	Tehnike za pronalaženje biznis ideje: kopiranje postojećih poslova, mapiranje, pretvaranje hobija u potencijalni posao, korišćenje radnog iskustva za pokretanje posla, brainstorming tehnika, inovacije novih proizvoda/usluga i dr.
4. Objasni pojam poslovne šanse i pristupe za njeno prepoznavanje	Pristupi: posmatranje promjena i trendova, rješavanje problema, pronalaženje praznina na tržištu, takmičenje/konkurencija i dr.
5. Sprovede provjeru odabrane biznis ideje na tržištu koristeći odgovarajuće upitnike	
6. Objasni SWOT analizu i njen značaj	
7. Procijeni biznis ideju na osnovu SWOT analize	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4 i 6. Za kriterijume 3, 5 i 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Ideja - Biznis ideja - Tehnike za pronalaženje biznis ideje - Poslovna šansa - SWOT analiza	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Sastavi biznis plan na osnovu sprovedenih istraživanja i analiza	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni viziju, misiju, poslovne ciljeve i vrste poslovnih strategija	Vrste poslovnih strategija: ofanzivna, defanzivna, strategija imitacije i tradicionalistička
2. Formuliše misiju i viziju za konkretan primjer privrednog društva	
3. Opiše značaj, strukturu i elemente biznis plana	Struktura i elementi biznis plana: naslovna strana, sadržaj biznis plana, rezime, osnovni podaci o preduzetniku, opis biznis ideje odnosno proizvoda/usluge, analiza tržišta prodaje i konkurencije, analiza tržišta nabavke, marketing plan (cijena, lokacija, distribucija, promocija), tehničko tehnološka analiza i finansijski plan sa vremenskim okvirom realizacije
4. Izradi pojedinačne elemente biznis plana za odabranu biznis ideju	
5. Sastavi biznis plan na osnovu izrađenih pojedinačnih elemenata	
6. Prezentuje biznis plan koristeći pravila za uspješno prezentovanje	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 3. Za kriterijume 2, 4, 5 i 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Misija i vizija privrednog društva - Ciljevi privrednog društva - Poslovna politika privrednog društva - Poslovna strategija privrednog društva - Biznis plan - Prezentacija	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje oblike obavljanja privredne djelatnosti i postupak registracije privrednih društava	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede oblike obavljanja privredne djelatnosti i njihove karakteristike	Oblici obavljanja privredne djelatnosti: preduzetnik, ortačko društvo, komanditno društvo, društvo sa ograničenom odgovornošću i djelovi stranog društva
2. Objasni naziv i vizuelni identitet privrednog društva	Naziv i vizuelni identitet privrednog društva: ime privrednog društva, logotip, zaštitna boja, tipografija, maskota, grb, slogan i dr.
3. Osmisli ime za privredno društvo za konkretan primjer	
4. Kreira logotip i slogan za konkretan primjer privrednog društva ili proizvoda/usluge	
5. Opiše postupak i potrebnu dokumentaciju za registraciju privrednih društava	
6. Popuni formular za registraciju preduzetnika za konkretan primjer	
7. Objasni poslovni kodeks privrednog društva	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 5 i 7. Za kriterijume 3, 4 i 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Vrste privrednih društava - Naziv i vizuelni identitet privrednog društva - Registracija privrednog društva - Poslovni kodeks	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje faze u postupku zasnivanja radnog odnosa i karakteristike individualnih i kolektivnih prava zaposlenih	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam zasnivanja radnog odnosa	
2. Opiše opšte i posebne uslove za zasnivanje radnog odnosa	Opšti uslovi: godine života, zdravstvena sposobnost i dr. Posebni uslovi: nivo kvalifikacije, radno iskustvo, stručni ispit i dr.
3. Objasni način zasnivanja radnog odnosa i vrijeme na koje se zasniva radni odnos	Vrijeme na koje se zasniva radni odnos: određeno i neodređeno
4. Sastavi konkurs za prijem u radni odnos za određeno radno mjesto	
5. Sastavi radnu biografiju (CV) za prijem u radni odnos na konkretnom primjeru	
6. Navede vrste prava zaposlenih	Vrste prava zaposlenih: individualna i kolektivna
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 6. Za kriterijume 4 i 5 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Zasnivanje radnog odnosa - Prava zaposlenih	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Pripremi poslovni sastanak i korespondentne akte u vezi sa njegovom organizacijom	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam, cilj i vrste poslovnih sastanaka	Vrste poslovnih sastanaka: formalni, neformalni, radni, informativni, diskusioni, poslovna druženja, seminari, konferencije i dr.
2. Objasni pripremu materijala, opreme i mjesta za održavanje poslovnog sastanka	
3. Objasni pojam, proces, pravila i vrste komunikacije	Vrste komunikacije: usmena, pisana, interna, eksterna, privatna, poslovna, domaća, strana i dr.
4. Objasni pojam, stilove i fraze poslovne i službene korespondencije, sadržaj i elemente poslovnog pisma i službenog dopisa	
5. Sastavi poziv za učesnike sastanka sa dnevnim redom, terminom i mjestom održavanja u odgovarajućoj formi	
6. Sastavi zapisnik o održanom sastanku u odgovarajućoj formi	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijume 5 i 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Poslovni sastanak - Pojam i vrste komunikacije - Poslovna i službena korespondencija - Korespondentni akti u vezi poslovnih sastanaka	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Promoviše privredno društvo, proizvod ili uslugu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam promocije	
2. Navede oblike promocijnih aktivnosti	Oblici promocijnih aktivnosti: privredna propaganda, lična prodaja, prodajna promocija, odnosi sa javnošću i dr.
3. Kreira reklamnu poruku, na konkretnom primjeru	
4. Osmisli flajer za konkretan primjer	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum 1 i 2. Za kriterijume 3 i 4 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Promocija	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Preduzetništvo je tako koncipiran da omogućava učenicima da stiču teorijska i praktična znanja i vještine iz ove oblasti. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalan i timski rad. Preporučljivo je da se nastava iz ovog modula, realizuje u blok časovima sa po dva časa nedjeljno. Učenike bi trebalo poslije realizacije uvodnih sadržaja i pojedinačnih aktivnosti koje su u vezi sa njima, podijeliti na timove (sastavljene od tri do sedam učenika) u kojima će tako raditi do kraja školske godine. Iako će učenici raditi u timu, svako od njih treba da ima pojedinačna zaduženja, na osnovu čega će biti ocjenjivani. Preporučljivo je da svaki tim učenika ima svoj folder u kom će čuvati sve radne listove koje će popunjavati tokom školske godine prilikom izrade određenih praktičnih vježbi. Radni listovi za svaku aktivnost su predviđeni u Priručniku za nastavnike, koji je urađen za ovu namjenu. Prilikom obrade određenih nastavnih sadržaja preporučljivo je podsticati učenike na sprovođenje različitih istraživanja kako bi na taj način došli do relevantnih informacija. Poželjno je da učenici učestvuju na školskim i nacionalnim takmičenjima za najbolji Biznis plan.
- Preporučljivo je da učenici nakon urađenih vježbi, svoje rezultate usmeno prezentuju drugim učenicima, uz obrazloženje vlastitog stava i da o istom diskutuju sa drugim učenicima i nastavnikom. Tokom prezentacije učenici treba da se jasno izražavaju i pravilno koriste stručnu terminologiju. Prilikom obrade određenih nastavnih sadržaja mogu se na času pozvati lokalni preduzetnici, predstavnici određenih institucija i privrednih društava ili organizovati posjeta istim, kako bi učenici dobili konkretne informacije o određenim oblastima koji se odnose na realizaciju biznis ideja.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Grupa autora, Mladi preduzetnici - Priručnik iz preduzetništva za učenike srednjih stručnih škola, Centar za stručno obrazovanje, 2014.
- Grupa autora, Mladi preduzetnici – Priručnik iz preduzetništva za nastavnike srednjih stručnih škola, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2014.
- Lajović D.; i grupa autora, Preduzetništvo u novi milenijum, CID, Podgorica, 2001.
- Lajović D.; i grupa autora, Marketing plan kao preduzetničko sredstvo, Zavod za zapošljavanje Crne Gore, Podgorica, 2009.
- Propisi koji regulišu oblast radnih odnosa.
- Propisi koji regulišu oblast privrednih društava.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1
3.	Štampač	1
4.	Skener	1
5.	Kancelarijski materijal i pribor	po potrebi

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.

- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Pripremni elektroinstalaterski radovi
- Elektroinstalaterski radovi u građevinskim objektima
- Izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja u građevinskim objektima

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku, izražavanje vlastitih argumenata i zaključaka na uvjerljiv način, razvijanje kritičkog mišljenja iz oblasti preduzetništva)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje matematičkog načina razmišljanja i izražavanje kroz određene modele u rješavanju praktičnih zadataka)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za obradu i uređivanje teksta i tabela, čuvanje dokumenata u elektronskom obliku)
- Učiti kako učiti (podsticanje učenika na samostalan rad i istrajnost u učenju kroz motivaciju i želju za primjenom ranije stečenih znanja)
- Socijalna i građanska kompetencija (podsticanje timskog rada na času u cilju konstruktivne komunikacije, izražavanje različitih stavova, podsticanje odgovornosti i podjele zadataka prilikom realizacije određenih praktičnih zadataka iz ove oblasti)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti planiranja, organizovanja, pripreme izvještaja, procjene, evidentiranja i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (podsticanje upoređivanja svog mišljenja sa mišljenjem drugih, identifikovanje i realizacija društvenih i ekonomskih mogućnosti u kulturnoj aktivnosti)

3.2.11. IZVOĐENJE ELEKTRIČNIH INSTALACIJA I OSVJETLJENJA U GRAĐEVINSKIM OBJEKTIMA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III			594	594	33

Praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Osposobljavanje za izradu razvodnih ormara, izvođenje uzemljenja i gromobranske instalacije kao i montiranje rasvjetnih tijela u građevinskim objektima. Razvijanje preciznosti, odgovornosti, timskog rada, urednosti u vođenju dijela tehničke dokumentacije i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Izvede kućni priključak na modelu distributivne mreže
2. Izvrši montažu elemenata u mjernom razvodnom ormaru (MRO)
3. Izvrši šemiranje i montiranje elemenata razvodne table
4. Izvede uzemljenje električne instalacije građevinskog objekta
5. Izvede gromobransku instalaciju građevinskog objekta
6. Izvrši montiranje rasvjetnih tijela u građevinskim objektima
7. Ispita funkcionalnost električne instalacije u građevinskom objektu

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Izvede kućni priključak na modelu distributivne mreže	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Demonstrira spajanje samonosivog kablovskog snopa (SKS) na modelu nadzemne distributivne mreže	
2. Demonstrira spajanje kablovskog voda na modelu nadzemne distributivne mreže	
3. Demonstrira spajanje kablovskog voda na modelu kablovske distributivne mreže	
4. Priključi kabal na mjerni razvodni ormar (MRO)	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Kućni priključak	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da izvrši montažu elemenata u mjernom razvodnom ormaru (MRO)	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Montira brojilo električne energije u MRO	
2. Montira limitatore u MRO	
3. Montira odvodnik prenapona u MRO	
4. Spoji uzemljenje na MRO	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Mjerni razvodni ormar	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da izvrši šemiranje i montiranje elemenata razvodne table	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Pripremi tablu za montiranje elemenata	
2. Montira šine za automatske osigurače	
3. Montira šine za nulti i zaštitni vod	
4. Montira zaštitni uređaj diferencijalne struje prema načinu distributivnog razvoda	
5. Montira i grupiše osigurače prema zadatoj šemi razvoda	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 5.	
Predložene teme	
- Razvodne table	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Izvede uzemljenje električne instalacije građevinskog objekta	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Pripremi odgovarajuću vrstu uzemljivača	
2. Odredi mjesto (trasu) uzemljivača	
3. Montira mjernu rastavnu spojnicu	
4. Demonstrira povezivanje elemenata uzemljenja	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Uzemljene	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Izvede gromobransku instalaciju građevinskog objekta	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Postavi odstoynike na modelu krovne konstrukcije	
2. Postavi odstoynike na modelu zidne konstrukcije	
3. Postavi prihvatni vod i hvataljke na modelu krovne konstrukcije	
4. Postavi spusni vod na modelu krovne i zidne konstrukcije	
5. Poveže spusni vod sa mjernom rastavnom spojnicom	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 5.	
Predložene teme	
- Izvođenje gromobranske instalacije	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Izvrši montiranje rasvjetnih tijela u građevinskim objektima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Vizuelno utvrdi ispravnost svjetiljke	
2. Montira armature sa fluorescentnim cijevima	
3. Montira armature živine sijalice visokog pritiska	
4. Montira reflektor za dati model objekta	
5. Montira svjetiljke sa LED sijalicama	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 5.	
Predložene teme	
- Rasvjetna tijela u građevinskim objektima	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Ispita funkcionalnost električne instalacije u građevinskom objektu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Izmjeri ispravan spoj izabranog strujnog kruga korišćenjem odgovarajućeg mjernog instrumenta	
2. Ispita ispravnost ZUDS-a, simuliranjem kvara	
3. Ispita ispravnost strujnog kruga osvjetljenja simuliranjem kvara prekidača	
4. Ispita ispravnost različitih vrsta osigurača	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 5.	
Predložene teme	
- Ispitivanje funkcionalnosti električne instalacije u građevinskim objektima	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja u građevinskim objektima je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. Nastavu treba realizovati kod poslodavca. Ishode treba dostizati postepeno sa posebnom pažnjom na primijeni mjera zaštite na radu.
- Ukoliko nije moguće nastavu realizovati kod poslodavca, nastava se može odvijati u školskoj radionici sa raspoloživom opremom. U tom slučaju odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika. Učenici mogu da rade individualno, u parovima ili u malim grupama ali način rada mora biti koncipiran tako da svaki učenik samostalno izvede praktičnu vježbu. Ukoliko se nastava ne izvodi kod poslodavca, obavezne se posjete preduzećima koja se bave projektovanjem i izvođenjem električnih instalacija i osvjetljenja u građevinskim objektima. Nastavnik treba da stvori atmosferu kolegijalnosti i timskog duha. Značaj ovog modula se ogleda u tome što kroz praktičnu nastavu učenici stiču vještine koje su im potrebne za lakše usvajanje znanja i vještina u drugim stručnim modulima.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Čalasan M.; Čalasan B., Električne instalacije i osvjetljenja za prvi razred srednjih stručnih škola, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica, 2013.
- Čalasan M.; Čalasan B., Električne instalacije i osvjetljenja za drugi razred srednjih stručnih škola, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica, 2015.
- Drašković M., Priručnik za praktičnu nastavu, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2010.
- Mišković M., Električne instalacije i osvjetljenja, Građevinska knjiga, Beograd, 2007

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Mjerni uređaj (multimetar)	od 8 do 16
2.	Pomična mjerila (šubler, nonijus, mikrometar i dr.)	najmanje 4
3.	Razvodni ormar i elementi za montiranje (brojilo električne energije, limitator električne snage, odvodnik prenapona i dr.)	najmanje 4
4.	Razvodna tabla i elementi za montiranje (razvodna kutija, montažna kutija, šine za elemente u razvodnoj tabli, zaštitni uređaj diferencijalne struje i dr.)	najmanje 4
5.	Kućni priključak i elementi za montiranje (kablovski vod, samonosivi kablovski snop, kablovska kutija i dr.)	najmanje 4
6.	Elementi za gromobransku instalaciju i uzemljenje (mjerna rastavna spojnica, djelovi uzemljivača, odstoynici za gromobransku instalaciju, spusni vod, rastavna spojnica i dr.)	po potrebi
7.	Komplet alata za električare (odvijači, kliješta za skidanje izolacije, kliješta-kombinirke, sjekačka kliješta, lemilica i dr.)	najmanje 4
8.	Potrošni materijal (provodni i izolacioni materijali, izolovani provodnici i kablovi, mašinski materijali, zavrtnji, matice, podlošci, utikači, prekidači, osigurači i dr.)	po potrebi
9.	Zaštitna sredstva i oprema (zaštitna obuća, zaštitna odjeća, zaštitne rukavice, šljem, štitnik za oči i lice, naočare, zaštitni pojas, zaštitno užje, indikator napona, izolaciona motka, izolacioni alat, prenosni uređaji za uzemljenje i kratko spajanje, sredstva za ograđivanje i izolovanje dijelova pod naponom, izolaciona postolja, izolacione prostirke, oznake upozorenja i zabrane i dr.)	od 1 do 16

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
10.	Kutija za prvu pomoć	1

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove elektrotehnike I
- Električne instalacije
- Uvod u energetiku
- Pripremni elektroinstalaterski poslovi u radnim uslovima
- Osnove elektrotehnike II
- Elektronika u elektroenergetici
- Izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja
- Elektroinstalaterski radovi u građevinskim objektima
- Održavanje električnih instalacija i uređaja u domaćinstvu
- Preduzetništvo

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i koncepata koji se odnose na izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja u građevinskim objektima, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (upotreba stručne terminologije prilikom korišćenja tehničke dokumentacije; razumijevanje stručne terminologije koja se odnosi na izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja u građevinskim objektima, prilikom istraživanja na Internetu; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize postupaka montiranja elemenata električnih instalacija i osvjetljenja; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom izvođenja električnih instalacija i osvjetljenja u građevinskim objektima, korišćenjem tehničke dokumentacije; razvijanje sposobnosti rukovanja električarskim alatom i uređajima prilikom montiranja elektroinstalacionih elemenata i rasvjetnih tijela; poštovanje pravila bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izvođenja radova i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje

- prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju učenja kroz praktičan rad, elektronskog učenja i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg intergjeta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije praktičnih vježbi i dr.)
 - Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
 - Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje ekološke svijesti i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini primjenom odgovarajućih elektrotehničkih materijala u praktičnom radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka i dr.)

4. ZAVRŠNI ISPIT

Program završnog ispita:

- Stručna teorija
- Završni rad

4.1. ISPITNI KATALOG ZA STRUČNU TEORIJU

1. Moduli na osnovu kojih je urađen ispitni katalog za stručnu teoriju

- Osnove elektrotehnike I
- Uvod u energetiku
- Osnove elektrotehnike II
- Električne instalacije
- Izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja

2. Cilj ispita

- Provjera nivoa postignuća ishoda učenja definisanih u modulima koji čine stručnu teoriju od značaja za kvalifikaciju nivoa obrazovanja Elektroinstalater/ Elektroinstalaterka.

3. Sadržaj provjere (ishodi i kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja)

Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
Primijeni zakonitosti elektrostatičke, zakone u kolima jednosmjerne struje i elektromagnetizma, u cilju rješavanja elementarnih problemskih zadataka	- Uradi računske primjere primjenjujući Kulonov zakon - Objasni kapacitivnost pločastog kondenzatora - Izračuna ekvivalentnu kapacitivnost za zadate veze kondenzatora u grupe na konkretnim primjerima Veze kondenzatora: redna, paralelna i mješovita veza - Definiše električnu otpornost i provodnost - Definiše osnovne zakone jednosmjerne struje Osnovni zakoni jednosmjerne struje: Omov zakon, Džulov zakon - Definiše Kirhofove zakone Kirhofovi zakoni: I Kirhofov zakon i II Kirhofov zakon - Izračuna ekvivalentnu otpornost veza otpornika u grupe Veze otpornika: redna, paralelna i mješovita - Definiše osnovne elektromagnetne pojave Osnovne elektromagnetne pojave: magnetno polje i magnetna indukcija - Izračuna karakteristične parametre u kolima sa transformatorom Karakteristične parametri: odnos transformacije, napon primara i sekundara, struja primara i sekundara i dr.

Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
Identifikuje mjere bezbjednosti u elektroenergetici i njen uticaj na okolinu	- Navede podjelu i oblike energije Podjela i oblici energije: akumulisana i prelazna; primarna, transformisana i korisna; konvencionalna i nekonvencionalna; obnovljiva i neobnovljiva - Navede značaj energetike za razvoj društva i korelaciju sa ekonomijom i ekologijom Značaj energetike: lokalni, regionalni, globalni - Nabroji moгуće izvore opasnosti od napona pri radu u elektroenergetskim objektima Mogući izvori opasnosti: direktni dodir djelova pod naponom, približavanje uređajima pod visokim naponom, previsoki napon dodira i koraka, električni luk, uticaj električnog i magnetskog polja, atmosferski prenaponi i dr. - Nabroji lična zaštitna sredstva za rad u elektroenergetskim objektima Lična zaštitna sredstva: zaštitno odijelo, šljem, zaštitne naočare, zaštitne rukavice, zaštitna obuća, sigurnosni pojas, antifon slušalice i dr. - Definiše vrste radova i zaštitne procedure pri radu u elektroenergetskim objektima Vrste radova: radovi u beznaponskom stanju, radovi u blizini napona, radovi pod naponom i dr. Zaštitne procedure: provjeravanje uklopnog stanja opreme, postavljanje zaštitne ograde i postolja, postavljanje oznaka upozorenja i zabrane i dr.
Primijeni zakone vremenski promjenljivog električnog i magnetnog polja	- Odredi parametre naizmjeničnih veličina, na osnovu grafika Naizmjenične veličine: napon i struja Parametri naizmjeničnih veličina: trenutna, maksimalna, srednja i efektivna vrijednost naizmjenične veličine, perioda, frekvencija, kružna frekvencija, početna faza - Objasni karakteristike kola naizmjenične struje sa idealnim elementom Idealni element: idealni otpornik, idealni kalem, idealni kondenzator - Definiše snage u kolima naizmjenične struje Snage: aktivna, reaktivna i prividna snaga - Izračuna impedanse redne i paralelne veze elemenata, na zadatom primjeru - Izračuna snage u kolima naizmjenične struje sa rednom i paralelnom vezom elemenata, na zadatom primjeru - Izračuna snagu trofaznog sistema, na jednostavnom primjeru

Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
Izvrši izbor elemenata električnih instalacija u cilju kvalitetnog izvođenja električnih instalacija, u skladu sa tehničkom regulativom	- Opiše konstrukcione elemente, pribor i oznake izolovanih provodnika i niskonaponskih kablova Konstrukcioni elementi: provodnik, izolacija, jezgro, plašt, omotač i armatura Pribor: kablovska glava, kablovska kapa, kablovska spojnica, kablovska papučica, instalacione cijevi - Opiše princip rada instalacionih osigurača Instalacioni osigurači: topljivi (D i NV) i automatski osigurači - Objasni princip rada instalacionih prekidača Instalacioni prekidači: jednopolni, dvopolni, naizmjenični, unakrsni, stepenišni, impulsni, grupni, taster, potezni, modularni, regulatori rasvjete, senzori pokreta - Opiše vrste brojila električne energije Vrste brojila električne energije: brojila aktivne, reaktivne i ukupne energije, maxigraf brojila, jednotarifna, dvotarifna indukciona i elektronska brojila - Opiše elemente i vrste uzemljenja Elementi uzemljenja: uzemljivačke pocinčane trake, elementi za ukrštanje, obujmica za cijev Vrste uzemljenja: zaštitno, pogonsko, gromobransko i združeno - Opiše elemente gromobranske instalacije Elementi gromobranske instalacije: hvataljke, spusni vodovi, mjerna mjesta, uzemljenje - Opiše zone instalacionog razvoda definisane tehničkom regulativom za različite vrste prostorija - Objasni vrste električnih razvoda Vrste električnih razvoda: pod malterom, na malteru, na nosećim konstrukcijama, u kanalima, u podu, u spušenom plafonu, sabirnički razvod, razvod u mokrim prostorijama i razvod u prostorijama ugroženim od požara i eksplozije
Identifikuje elemente rasvjete i elemente zaštite i rezervnog napajanja u cilju pravilnog i sigurnog korišćenja električne energije	- Objasni vrste zaštita od direktnog dodira djelova pod naponom Vrste zaštita od direktnog dodira djelova pod naponom: izolovanje, pregrade, kućišta, prepreke, stavljanje van dohvata ruke - Objasni vrste zaštita od indirektnog dodira djelova pod naponom Vrste zaštita od indirektnog dodira djelova pod naponom: automatsko isključenje napajanja (ZUDS), upotreba uređaja klase II, postavljanje u izolovane

Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
	prostorije, lokalno izjednačavanje potencijala i električno odvajanje - Opiše ulogu i djelove svjetiljki Svjetiljke: svjetiljke sa fluorescentnim cijevima, difuzne svjetiljke, plafonjerke, zidne svjetiljke, reflektori i lusteri - Opiše vrste rezervnog napajanja Vrste rezervnog napajanja: agregat i akumulator - Opiše uzroke paljenja eksplozivnih smješa - Odredi zone opasnosti u zavisnosti od vrste izvora opasnosti - Opiše način rada panik svjetiljke

4. Tip ispita

- Učenik polaže stručnu teoriju putem testa

5. Dozvoljena pomagala

- U skladu sa pitanjima i zadacima

6. Literatura i drugi izvori

- U skladu sa literaturom koja je definisana modulima na osnovu kojih je urađen Ispitni katalog za stručnu teoriju

7. Mjerila provjere

- Na osnovu kriterijuma za provjeru dostignutosti pomenutog ishoda učenja, formiraju se ispitna pitanja i zadaci različitog tipa, na različitom taksonomskom nivou, iz svih ishoda učenja.

Vrste pitanja/zadataka na testu:

- Pitanja/zadaci zatvorenog tipa;
 - Pitanja/zadaci višestrukog izbora (ponuđena su tri ili četiri odgovora od kojih je jedan tačan)
 - Pitanja/zadaci alternativnog izbora (pitanja da - ne ili tačno - netačno)
 - Pitanja/zadaci povezivanja (povezivanje odgovarajućih pojmova)
- Pitanja/zadaci otvorenog tipa
 - Pitanja/zadaci kratkog odgovora (treba upisati riječ, sintagmu, rečenicu)
 - Pitanja/zadaci produženog odgovora
 - Pitanja/zadaci dopunjavanja

Obim zadataka na testu:

- Test se sastoji od pitanja/zadataka koji su povezani sa kriterijumima provjere dostignutosti ishoda učenja kao i praktičnim kriterijumima čiji se pojedini segmenti izvođenja mogu provjeriti putem testa, a vezani su za dostizanje ishoda učenja. Broj pitanja po ishodima na testu u odnosu na ukupan broj, usklađen je sa zastupljenošću ishoda koji su definisani u ispitnom katalogu.

4.2. ISPITNI KATALOG ZA ZAVRŠNI RAD

1. Moduli na osnovu kojih je urađen ispitni katalog za završni rad

- Električne instalacije
- Izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja
- Elektroinstalaterski radovi u građevinskim objektima
- Održavanje električnih instalacija i uređaja u domaćinstvu
- Izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja u građevinskim objektima

2. Cilj ispita

- Provjera nivoa postignuća ishoda učenja definisanih u modulima koji čine osnovu za izradu završnog rada.
- Provjera pravilne upotrebe stručne terminologije, sposobnosti povezivanja teorijskih i praktičnih znanja, samostalnosti i sistematičnosti u radu, racionalnog korišćenja, materijala, vremena i energije i poznavanja propisa za obezbjeđenje zaštite na radu i zaštite okoline.

3. Teme/Zadaci za završni rad

1. Izrada modela trofaznog kućnog kablovskog priključka
2. Priprema kabla i montaža kablovskog pribora
3. Nadzidno povezivanje strujnog kruga monofazne utičnice
4. Nadzidno povezivanje strujnog kruga osvjetljenja
5. Formiranje i spajanja kablovske glave
6. Nadzidno povezivanje trofazne i monofazne utičnice za vlažne prostorije, u istoj razvodnoj kutiji
7. Izrada makete električne instalacije osvjetljenja unakrsnim prekidačem
8. Povezivanje monofazne utičnice i osvjetljenja, u istoj razvodnoj kutiji
9. Montaža i povezivanje automatskih osigurača, na razvodnoj tabli.
10. Montaža i povezivanje strujne zaštitne sklopke (FID), na razvodnoj tabli
11. Izrada modela instalacije osvjetljenja stepeništa
12. Izrada modela instalacije jednokorisničkog interfonskog kompleta
13. Izrada instalacije sobne rasvjete sa jednim jednopolnim običnim prekidačem
14. Izrada instalacije sobne rasvjete sa jednim serijskom prekidačem
15. Izrada instalacije sobne rasvjete sa dva naizmjenična prekidača
16. Izrada instalacije sobne rasvjete sa dva naizmjenična i jednim unakrsnim prekidačem
17. Izrada instalacije sobne rasvjete grupnim prekidačem
18. Izrada instalacije sobne rasvjete sa impulsnim prekidačem
19. Izrada instalacije stepenišne rasvjete sa stepenišnim automatom
20. Izrada instalacije sobne rasvjete sa regulatorom rasvjete
21. Montaža i povezivanje obične svjetlosne armature
22. Montaža i povezivanje neonske armature
23. Montaža i povezivanje razvodne table
24. Izrada instalacija strujnih krugova u kuhinji
25. Izrada instalacija strujnih krugova u kupatilu
26. Montaža i povezivanje trofaznog brojila na razvodnoj tabli
27. Montaža i povezivanje strujne zaštitne sklopke (FID), na razvodnoj tabli
28. Izrada instalacija električnog zvona upravljanog sa dva mjesta pozivanja
29. Izvođenje spoja segmenata uzemljenja
30. Izvođenje spajanja krajeva provodnika spojnicom
31. Spajanja kablovske glave
32. Spajanja kablovske spojnice
33. Nadzidno povezivanje strujnih krugova monofazne utičnice
34. Nadzidno povezivanje strujnih krugova osvjetljenja
35. Nastavljanje kablova
36. Nadzidno povezivanje trofazne utičnice za vlažne prostorije
37. Montaža na razvodnoj tabli, ispitivanje i mjerenje struje prekida za topljive osigurače

4. Tip ispita

- Učenik radi završni rad praktično, sa pisanim i usmenim obrazloženjem

5. Dozvoljena pomagala

- U skladu sa zadatkom

6. Literatura i drugi izvori

- U skladu sa literaturom koja je definisana modulima na osnovu kojih je urađen ispitni katalog za završni rad

7. Mjerila provjere

- Na osnovu predloženih tema/zadataka u Ispitnom katalogu za završni rad, formiraju se zadaci koje učenici biraju u skladu sa pravilnikom koji reguliše polaganje završnog ispita. Na osnovu izabranog zadatka, učenik samostalno radi završni rad, u skladu sa uputstvom i nadzorom nastavnika - mentora. Ispitna komisija određuje početak, završetak i rok predaje završnih radova u skladu sa pravilnikom. Sastavni dio završnog ispita je pisano i usmeno obrazloženje praktičnog zadatka

Završni rad sa odbranom boduje se na sljedeći način:

- Adekvatan izbor materijala, opreme, alata, zaštitnih sredstava i sl. za realizaciju praktičnog zadatka – 15%
- Stručna razrada praktičnog zadatka – 40%
- Funkcionalnost i povezanost zadatka sa praktičnom primjenom – 15%
- Pisano obrazloženje praktičnog zadatka (povezanost praktičnog zadatka sa teorijom i opis toka izrade zadatka) – 15%
- Usmeno obrazloženje praktičnog zadatka – 15%

5. NAČIN IZVOĐENJA OBRAZOVNOG PROGRAMA

5.1. BROJ ČASOVA PO GODINAMA OBRAZOVANJA I OBLICIMA NASTAVE

Redni broj	Naziv modula	Razred	Ukupno časova	Oblici nastave			Broj časova kod kojih se odjeljenje dijeli na grupe		
				T	V	P	T	V	P
	Stručni moduli								
1.	Osnove elektrotehnike I	I	180	108	36	36	-	36	36
2.	Električne instalacije	I	180	108	-	72	-	-	72
3.	Uvod u energetiku	I	72	72	-	-	-	-	-
4.	Pripremni elektroinstalaterski radovi	I	144	-	-	144	-	-	144
5.	Osnove elektrotehnike II	II	180	108	36	36	-	36	36
6.	Elektronika u elektroenergetici	II	144	72	-	72	-	-	72
7.	Izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja	II	144	72	-	72	-	-	72
8.	Elektroinstalaterski radovi u građevinskim objektima	II	288	-	-	288	-	-	288
9.	Održavanje električnih instalacija i uređaja u domaćinstvu	III	99	33	-	66	-	-	66
10.	Preduzetništvo	III	66	33	33	-	-	-	-
11.	Izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja u građevinskim objektima	III	594	-	-	594	-	-	594

5.2. PRAKTIČNO OBRAZOVANJE I PROFESIONALNA PRAKSA

5.2.1. PRAKTIČNO OBRAZOVANJE (PRAKTIČNA NASTAVA – PN) U ŠKOLI I KOD POSLODAVCA

- Praktično obrazovanje se obavlja radi primjene teorijskih znanja u praksi i sticanja novih vještina.
- Praktično obrazovanje se izvodi u objektima škole (radionice, kabineti ili laboratorije) i u objektima van škole (ustanove ili privredna društva)

Spisak modula u okviru kojih se realizuje praktično obrazovanje (praktična nastava – PN) i broj časova u školi i kod poslodavca:

Redni broj	Naziv modula	Razred	Broj časova PN u školi	Broj časova PN kod poslodavca	Ukupan broj časova PN
1.	Osnove elektrotehnike I	I	36	-	36
2.	Električne instalacije	I	72	-	72
3.	Pripremni elektroinstalaterski radovi *	I	-	144	144
Ukupno PN – I razred			108	144	252
4.	Osnove elektrotehnike II	II	36	-	36
5.	Elektronika u elektroenergetici	II	72	-	72
6.	Izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja	II	72	-	72
7.	Elektroinstalaterski radovi u građevinskim objektima*	II	-	288	288
Ukupno PN – II razred			180	288	468
8.	Održavanje električnih instalacija i uređaja u domaćinstvu	III	66	-	66
9.	Izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja u građevinskim objektima*	III	-	594	594
Ukupno PN – III razred			66	594	660
Ukupno PN – I, II i III razred			354	1026	1380
% zastupljenosti PN u odnosu na ukupan broj časova			10,5	30,5	41,0

Napomena:

- Moduli koji su označeni sa (*), realizuju se kod poslodavca. Za učenike koji imaju zaključen individualni ugovor o obrazovanju kod poslodavca, broj časova ovih modula se uvećava za 108 časova u prvom razredu, 144 u drugom razredu, odnosno 99 u trećem razredu, u skladu sa Zakonom o stručnom obrazovanju.
- Broj časova praktične nastave za ove učenike, u modulu Pripremni elektroinstalaterski radovi iznosi 252; u modulu Elektroinstalaterski radovi u građevinskim objektima iznosi 432; u modulu Izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja u građevinskim objektima iznosi 693. Ukupan broj časova praktične nastave za ove učenike iznosi 1731, odnosno 51,5 %.
- U zavisnosti od materijalnih uslova u školi i kod poslodavca, praktično obrazovanje (praktična nastava) se može i u cjelini realizovati kod poslodavca. Za učenike koji imaju zaključen individualni ugovor o obrazovanju kod poslodavca, nastavu treba organizovati tako da učenik u I razredu ima praktično obrazovanje kod poslodavca u trajanju od jednog dana, u II razredu u trajanju od dva dana, a u III razredu u trajanju od tri dana.

5.2.2. PROFESIONALNA PRAKSA

- Profesionalna praksa izvodi se po pravilu nakon završetka nastavne godine za učenike koji su praktično obrazovanje ostvarili u objektima škole.
- Učenici I i II razreda nakon završetka nastavne godine obavljaju profesionalnu praksu u trajanju od 10 dana, u skladu sa nastavnim planom. Profesionalna praksa izvodi se u odgovarajućim objektima u kojima je moguće izvoditi elektroinstalaterske radove.
- Za izradu programa profesionalne prakse i njenu realizaciju zadužena je škola. Program profesionalne prakse mora biti u korelaciji sa programom stručnih modula i praktičnog obrazovanja koje se realizuje u okviru modula. O realizaciji programa profesionalne prakse učenik je obavezan da vodi dnevnik profesionalne prakse. U dnevnik, učenik po danima upisuje sadržaje rada. Dnevnik profesionalne prakse potpisuje lice zaduženo za realizaciju programa. Podaci o profesionalnoj praksi (ime i prezime učenika, mjesto i vrijeme izvođenja) evidentiraju se u posebnim rubrikama u odjeljenjskim knjigama.
- Profesionalna praksa se ne ocjenjuje, ali je uslov za završetak razreda.

5.3. SLOBODNE / VANNASTAVNE AKTIVNOSTI

- U školi se organizuju slobodne odnosno vannastavne aktivnosti učenika.
- Zадaci i program slobodnih, odnosno vannastavnih aktivnosti razrađuju se godišnjim programom rada škole.
- Slobodne, odnosno vannastavne aktivnosti učenika se ostvaruju putem: predavanja, stručnih ekskurzija, okruglih stolova, društveno korisnog rada i drugih oblika.
- Uspješnost učenika na slobodnim, odnosno vannastavnim aktivnostima se ne ocjenjuje. Škola je u obavezi da za sve učenike organizuje najmanje 36 časova slobodnih, odnosno vannastavnih aktivnosti godišnje (33 časa u III razredu). Fond časova slobodnih odnosno vannastavnih aktivnosti ne ulazi u ukupan godišnji fond časova iz Nastavnog plana.

Okvirni program slobodnih, odnosno vannastavnih aktivnosti sastoji se iz tri cjeline:

- Sadržaji vezani za opšteobrazovno područje: dani sporta, ekološke aktivnosti, zdravi stilovi života, građansko obrazovanje, filmske, pozorišne, muzičke predstave i likovne izložbe, posjeta istorijskim spomenicima, muzejima, sajmu knjiga i dr.
- Obavezni sadržaji vezani za stručno područje: stručne ekskurzije, posjete institucijama i preduzećima koja su stručno vezana za obrazovni program, posjete sajmovima informatike, tehnike i nastavne tehnologije, učešće na stručnim predavanjima i takmičenjima u poznavanju određenih oblasti, karijerna orijentacija i dr.
- Sadržaji po izboru učenika: učešće u raznim sekcijama (sportska, dramska, literarna, muzička, likovna, informatička, prva pomoć, saobraćajni propisi, Internet klub, preduzetnički klub i dr.)

5.4. STRUČNE EKSURZIJE

- Stručne ekskurzije treba da omoguće učenicima uvid u tehničko-tehnološko, proizvodno, uslužno i radno okruženje u stvarnim uslovima iz oblasti sa kojima nisu bili u mogućnosti da se u potpunosti upoznaju u toku praktičnog obrazovanja. One omogućavaju učenicima dalju socijalizaciju i razvoj pozitivnog odnosa prema kvalifikaciji za koju se obrazuju. Imaju značajnu ulogu i u profesionalnom informisanju i karijernom vođenju.
- Stručne ekskurzije se mogu organizovati kao kratkotrajne (1-3 sata), poludnevne i cjelodnevne. Mogu se organizovati u različitim periodima, u zavisnosti od faze realizacije modula ili oblasti. Stručne ekskurzije se planiraju u godišnjem planu rada nastavnika odnosno stručnih aktiva i dio su godišnjeg plana rada škole.
- Nastavnici koji organizuju i realizuju stručnu ekskurziju treba da:
 - pripreme učenike za ekskurziju - da ih upoznaju sa ciljevima i sadržajem ekskurzije
 - odrede način izvođenja ekskurzije, njenu strukturu, način obilaska, pitanja za nadležne osobe i dr.
 - sistematizuju stečena znanja učenika kroz zadatke, raspravu, refleksiju, prezentaciju i dr.

5.5. DODATNA I DOPUNSKA NASTAVA

- U školi se organizuje dodatna i dopunska nastava.
- Plan dodatne i dopunske nastave pripremaju nastavnici, odnosno stručni aktivni za svaki od modula ili grupu modula i razrađuju se u godišnjem programu rada škole.
- Učenicima sa posebnim obrazovnim potrebama treba omogućiti punu socijalizaciju. U tom smislu nastavnici treba da planiraju načine za pomoć učenicima, u skladu sa iskazanim željama i potrebama učenika i individualnim razvojnim obrazovnim programom.
- Nadarenim učenicima treba organizovati dodatnu nastavu, pomoći im davanjem uputstava za individualno savlađivanje gradiva, uputiti ih na dodatnu literaturu i druge izvore, pomoći im pri radu u laboratorijama i slično, kao i organizovati dodatne časove.
- Za učenike koji postižu slabije rezultate u učenju treba organizovati dopunsku nastavu. Takođe, učenike sa boljim uspjehom treba podsticati da pomažu onim sa slabijim uspjehom i osmišljavati aktivnosti kroz koje se ta pomoć može realizovati.
- Sve aktivnosti vezane za pomoć učenicima treba da se nađu u godišnjem planu rada nastavnika.

6. NAČIN PRILAGOĐAVANJA OBRAZOVNOG PROGRAMA

6.1. PRILAGOĐAVANJE OBRAZOVNOG PROGRAMA DAROVITIM UČENICIMA

- Prema Strategiji za razvoj i podršku darovitim učenicima (2015-2019), predviđen je specifični cilj „Omogućiti obogaćivanje kurikuluma kao jedan od modela podsticanja darovitosti u školi“.
- Kurikulum se obogaćuje po širini, ishodima i sadržajima učenja, kao i po dubini, metodama nastave/učenja koje treba da angažuju više misaone procese u obradi tih sadržaja, a u skladu sa sposobnostima, sklonostima, interesovanjima i motivacijom darovitih učenika. U procesu planiranja nastave, potrebno je da nastavnici pažljivo definišu ishode, sadržaje i metode učenja, koji će biti izazovni za darovite učenike i odgovarati njihovom stepenu razvoja, ali i biti povezani sa jezgrom modula. Sadržaji, kojima se obogaćuje program, treba da budu primjereni učenikovim interesovanjima, u cilju podsticanja njihove motivacije za rad i daljeg razvoja svih potencijala. Oni treba da budu dovoljno izazovni i raznovrsni da podstiču više misaone procese. Naglasak treba staviti na sticanje temeljnih znanja, a ne samo činjenica, pri čemu tempo rada treba da bude fleksibilan i da odgovara brzini napredovanja svakog darovitog učenika. Važno je da nastavnici koriste interdisciplinarni pristup u nastavi, koji je zasnovan na integraciji problema iz različitih oblasti nauke, jer se tako podstiče želja darovitih učenika za proširivanjem i produbljivanjem znanja, kao i razvijanjem sposobnosti da reaguju na različite pojave.
- Planiranje i pripremanje nastave treba da sadrži različite pristupe poučavanja, različite metode učenja i, na kraju, različite načine prezentovanja onog što se naučilo. Nastavu treba organizovati tako da omogući učenicima da primjenjuju metode učenja kao što su: rješavanje problema, izrada projekata, istraživanja, kooperativno učenje, divergentno učenje i sl. Prilikom realizacije obogaćenog kurikuluma za redovnu nastavu, darovite učenike ne treba izdvajati iz odjeljenja, već im omogućiti individualan ili rad u grupi na zadacima i projektima uz stručno vođenje nastavnika. Postignuća u učenju se mogu unaprijediti kada daroviti učenici borave i uče u grupi onih sa sličnim sposobnostima i interesovanjima. Stoga je pored planiranja redovne nastave, potrebno sačiniti i plan rada dodatne nastave i sekcija slobodnih aktivnosti čijom će se realizacijom odgovoriti potrebama i interesovanjima darovitih učenika. U ovim planovima je potrebno posebno definisati ishode učenja koje podstiču više misaone procese (analiza, sinteza, evaluacija) kao i razvoj vještina.

6.2. PRILAGOĐAVANJE OBRAZOVNOG PROGRAMA UČENICIMA SA POSEBNIM OBRAZOVNIM POTREBAMA

- U skladu sa zakonom, obrazovni program za učenike sa posebnim obrazovnim potrebama može se izvoditi uz dodatne uslove i pomagala, prilagođenim izvođenjem i dodatnom stručnom pomoći, kako bi se obezbijedilo da ti učenici dobiju jednak obrazovni standard, definisan obrazovnim programom, u skladu sa njihovim individualnim mogućnostima.
- Škola je dužna da, u skladu sa zakonom donese individualni razvojno-obrazovni program za učenika sa posebnim obrazovnim potrebama. Individualnim razvojno-obrazovnim programom se određuju: oblici vaspitno-obrazovnog rada za vaspitno-obrazovne oblasti, odnosno predmete i module, način izvođenja dodatne stručne pomoći, prohodnost između programa, prilagođavanje u organizaciji nastave, ishodi učenja, kriterijumi za dostizane ishoga učenja, provjeravanje i ocjenjivanje ishoda učenja i napredovanja učenika, kao i raspored časova.
- Za pripremu, primjenu, praćenje i prilagođavanje programa, škola obrazuje stručni tim koji čine: nastavnici, stručni saradnici škole ili resursnog centra, uz učešće roditelja.
- Individualni razvojno-obrazovni program se može u toku godine mijenjati, odnosno prilagođavati u skladu sa napretkom i razvojem učenika.

6.3. PRILAGOĐAVANJE OBRAZOVNOG PROGRAMA OBRAZOVANJU ODRASLIH

- Obrazovni programi se prilagođavaju odraslima po obimu, organizaciji i trajanju. Prilikom prilagođavanja programa odraslim polaznicima škola treba da vodi računa o njihovim ranije stečenim znanjima, radnom i životnom iskustvu i specifičnostima učenja odraslih.
- Prilagođeni plan i program, treba na kraju obrazovanja da omogući polazniku sticanje kvalifikacije nivoa obrazovanja i stručnih kvalifikacija, koje su predviđene obrazovnim programom.
- Kvalifikacija nivoa obrazovanja Elektroinstalater/ Elektroinstalaterka, može se steći kroz vanredno obrazovanje.
- U skladu sa zakonom, vanredni učenik je obavezan da pohađa pripremnu nastavu koja može biti organizovana kao instruktivno-konsultativna, kao grupna nastava za koju je definisan raspored realizacije predmeta, modula ili tema u okviru modula ili kao kombinacija ova dva modela.
- Ukupan fond časova za pojedine razrede ne može biti manji od 50% ukupnog godišnjeg broja časova za obrazovni program, ukoliko se učenici obrazuju nakon završetka osnovnog obrazovanja.
- Ukoliko su učenici završili obrazovanje po obrazovnom programu srednje škole, u skladu sa zakonom, njima se priznaju predmeti odnosno moduli koje su uspješno završili, ukoliko su njihov sadržaj i trajanje odgovarajući. U tom slučaju, broj časova od najmanje 50% ukupnog godišnjeg broja časova, određuje se u odnosu na ukupan godišnji broj časova predmeta i modula koje učenici nijesu prethodno izučavali ili ih nijesu uspješno završili.
- Za svakog učenika škola treba da utvrditi listu predmeta (dopunskih, diferencijalnih), modula ili tema u okviru modula za koje je potrebno da učenik pohađa pripremnu nastavu, kao i broj časova pripreme nastave (obim nastave pojedinih tema). Škola treba da upozna učenika o seminarским i grafičkim radovima, projektnim i pisanim zadacima koje treba da uradi. Sagledavanjem liste predmeta, modula ili tema u okviru modula, škola formira grupe kandidata za pripremnu nastavu.
- Škola treba da organizuje časove pripreme kandidata za pojedine dijelove završnog ispita, kao i za izradu završnog rada, koja može biti organizovana kao instruktivno-konsultativna.
- Škola je dužna da vodi odgovarajuću evidenciju o svakom učeniku.

7. REFERENTNI PODACI

Naziv dokumenta: Obrazovni program Elektroinstalater

Kod dokumenta: OP-050230-ELINST

Datum usvajanja dokumenta: 05. jun 2017. godine

Sjednica nadležnog Savjeta na kojoj je dokument usvojen: XIII sjednica Nacionalnog savjeta za obrazovanje

Radna grupa za izradu dokumenta:

1. Prof. dr Sreten Škuletić, doktor elektrotehničkih nauka, profesor u penziji, Elektrotehnički fakultet Univerziteta Crne Gore
2. Prof. dr Jadranka Radović, doktor elektrotehničkih nauka, redovni profesor, Elektrotehnički fakultet Univerziteta Crne Gore
3. Radmila Damjanović, diplomirani inženjer elektrotehnike, načelnik, Ministarstvo ekonomije - Direktorat za energetiku
4. Mr Zoran Sekulić, magistar elektrotehnike, šef službe za upravljanje elektranom, Elektroprivreda Crne Gore a.d. Nikšić - HE "Perućica"
5. Mr Branislav Čalasan, magistar elektrotehnike, izvršni direktor, Montesigma d.o.o. Podgorica
6. Melanija Čalasan, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
7. Marina Braletić Taljanović, specijalista energetike i automatike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
8. Gordana Tasić, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
9. Jelena Đukić, specijalista energetike i automatike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
10. Andrija Vukićević, specijalista energetike i automatike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
11. Slavica Jovanović, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
12. Nikolija Kaljević, specijalista energetike i automatike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
13. Vladimir Kitaljević, specijalista energetike i automatike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
14. Dušan Dubljević, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja stručna škola Nikšić
15. Ljiljana Rajković, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja stručna škola Nikšić
16. Željko Nikitović, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja stručna škola Nikšić
17. Mileta Milatović, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja stručna škola Nikšić
18. Vladica Avramović, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja stručna škola Pljevlja
19. Žaklina Laković, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja mješovita škola „Mladost“ Tivat
20. Gordana Radović, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektro - ekonomska škola Bijelo Polje
21. Alen Šabanović, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektro - ekonomska škola Bijelo Polje
22. Eldin Cikotić, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja stručna škola Rožaje
23. Zorica Božović, profesor elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja stručna škola Berane
24. Dijana Kostović, diplomirani ekonomista, nastavnik, JU Srednja mješovita škola „Danilo Kiš“ Budva
25. Srđan Obradović, diplomirani pravnik, koordinator u Odjeljenju za istraživanje i razvoj kvalifikacija, JU Centar za stručno obrazovanje

Koordinatori:

Sandra Brkanović, diplomirani inženjer elektrotehnike, rukovodilac Odjeljenja za istraživanje i razvoj kvalifikacija, JU Centar za stručno obrazovanje

Dejan Stanić, diplomirani inženjer mašinstva, samostalni savjetnik I u Odjeljenju za istraživanje i razvoj kvalifikacija, JU Centar za stručno obrazovanje

Ostale informacije:

Dokument je rađen uz podršku IPA Projekta "Modernizacija obrazovnih programa u stručnom obrazovanju"