



Crna Gora
Ministarstvo prosvjete



CENTAR ZA STRUČNO
OBRAZOVANJE

OBRAZOVNI PROGRAM

MONTER ELEKTRONSKE KOMUNIKACIONE INFRASTRUKTURE

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. ELEKTRONSKE KOMUNIKACIJE I	18
3.2.3. Uvod u izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture.....	26
3.2.4. PRIPREMNI I POMOĆNI RADOVI U IZGRADNJI ELEKTRONSKE KOMUNIKACIONE INFRASTRUKTURE	37
3.2.5. OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II	47
3.2.6. ELEKTRONSKE KOMUNIKACIJE II	56
3.2.7. ANALOGNA I DIGITALNA ELEKTRONIKA.....	63
3.2.8. IZVOĐENJE TELEKOMUNIKACIONIH INSTALACIJA	75
3.2.9. IZGRADNJA ELEKTRONSKE KOMUNIKACIONE INFRASTRUKTURE	85
3.2.10. PRENOSNO–PRISTUPNE MREŽE	95
3.2.11. RAČUNARSKE MREŽE	103
3.2.12. TELEKOMUNIKACIONI KORISNIČKI SISTEMI.....	111
3.2.13. PREDUZETNIŠTVO	122
3.2.14. INSTALIRANJE OPREME ELEKTRONSKIH KOMUNIKACIONIH SISTEMA.....	132
4. ZAVRŠNI ISPIT.....	141
5. NAČIN IZVOĐENJA OBRAZOVNOG PROGRAMA	149
6. NAČIN PRILAGOĐAVANJA OBRAZOVNOG PROGRAMA.....	155
7. REFERENTNI PODACI	158

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: MONTER ELEKTRONSKE KOMUNIKACIONE INFRASTRUKTURE

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 / NIVO:

- Monter/ Monterka telekomunikacionih korisničkih sistema, nivo III
- Monter/ Monterka telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža, nivo III
- Pomoćnik/ Pomoćnica montera elektronske komunikacione infrastrukture, 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 Monter elektronske komunikacione infrastrukture, stiče se srednje stručno obrazovanje u trogodišnjem trajanju i kvalifikacija nivoa obrazovanja Monter/ Monterka elektronske komunikacione infrastrukture, nivo III

Stručne kvalifikacije:

Završetkom obrazovnog programa Monter elektronske komunikacione infrastrukture, stiču se sljedeće stručne kvalifikacije:

- Monter/ Monterka telekomunikacionih korisničkih sistema, nivo III
- Monter/ Monterka telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža, nivo III
- Pomoćnik/ Pomoćnica montera elektronske komunikacione infrastrukture, 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 izvođenje poslova izgradnje i održavanja elektronske komunikacione infrastrukture
- Pripremi resurse i radno mjesto za izvođenje poslova izgradnje i održavanja elektronske komunikacione infrastrukture
- Izvede pripremne i pomoćne radove za izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture
- Izvrši izgradnju i instaliranje kablovske infrastrukture telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža i telekomunikacionih korisničkih sistema
- Izvrši izgradnju bežičnih telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža
- Izvrši instaliranje opreme telekomunikacionih korisničkih sistema
- Održava telekomunikacione prenosno-pristupne mreže i telekomunikacione korisničke sisteme
- Obavi nabavku materijala, opreme i uređaja potrebnih za realizaciju radnog zadatka
- Izradi radnu dokumentaciju prema propisanoj proceduri
- Izvrši nadzor nad aktivnostima pomoćnika tokom realizacije radnog zadatka
- Sprovede postupke za kontrolu kvaliteta 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.	Elektronske komunikacije I	108	84	24		6											108	6
3.	Uvod u izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture	108	54		54	6											108	6
4.	Pripremni i pomoćni radovi u izgradnji elektronske komunikacione infrastrukture*	180			180	10											180	10
5.	Osnove elektrotehnike II						180	108	36	36	9						180	9
6.	Elektronske komunikacije II						108	72		36	6						108	6
7.	Analogna i digitalna elektronika						108	72		36	6						108	6
8.	Izvođenje telekomunikacionih instalacija						72	36		36	4						72	4
9.	Izgradnja elektronske komunikacione infrastrukture*						288			288	16						288	16
10.	Prenosno-pristupne mreže											99	33		66	6	99	6
11.	Računarske mreže											66	27	6	33	4	66	4
12.	Telekomunikacioni korisnički sistemi											99	33		66	6	99	6
13.	Preduzetništvo											66	33	33		4	66	4
14.	Instaliranje opreme elektronskih komunikacionih sistema*											429			429	23	429	23
UKUPNO: B. STRUČNI MODULI		576	246	60	270	31	756	288	36	432	41	759	126	39	594	43	2091	115
UDIO U UKUPNOM GOD. FONDU (%)		50,0	21,3	5,2	23,4	51,7	65,6	25,0	3,1	37,5	68,3	71,9	10,9	3,4	51,5	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			270	60	1152			432	60	1056			594	60	3360	180
UDIO U UKUPNOM GOD. FONDU (%)		100			23,4	100	100			37,5	100	100			56,2	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 72 časa u prvom razredu, 144 u drugom razredu, odnosno 132 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 maternji 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 elektrostatičke	

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, trimer kondenzatori
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 multimetar, 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 energetski 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

- Elektronske komunikacije I
- Uvod u izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture
- Osnove elektrotehnike II
- Analogna i digitalna elektronika
- Izgradnja elektronske komunikacione infrastrukture
- Instaliranje opreme elektronskih komunikacionih sistema

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 namenskog 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 namenskog 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. ELEKTRONSKE KOMUNIKACIJE I**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
I	84	24		108	6

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa razvojem telekomunikacija, modelom telekomunikacionog sistema, vrstama poruka i signala u elektronskim komunikacijama, kao i principima prenosa signala različitim medijumima za prenos. Razvijanje analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Identifikuje faze u istorijskom razvoju telekomunikacija i modele telekomunikacionog sistema
2. Analizira karakteristike poruka i signala u elektronskim komunikacijama
3. Analizira uticaj sistema na prenos signala
4. Uporedi vrste prenosa signala na osnovu njihovih karakteristika
5. Analizira medijume za prenos signala na osnovu njihovih specifičnosti

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje faze u istorijskom razvoju telekomunikacija i modele telekomunikacionog sistema	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Definiše pojam telekomunikacija i telekomunikacionog sistema	
2. Opiše razvoj telekomunikacija kroz istoriju	
3. Opiše pravce razvoja u telekomunikacijama	Pravci razvoja u telekomunikacijama: od <i>human-to-human</i> komunikacija, preko <i>human-to-machine</i> komunikacija, do <i>machine-to-machine</i> (M2M) komunikacija i koncepta Interneta stvari (IoT – <i>Internet of Things</i>)
4. Objasni povezivanje otvorenih sistema na principu OSI (<i>Open System Interconnection</i>) referentnog modela	
5. Uporedi Šenonov i opšti model telekomunikacionog sistema	
6. Objasni ulogu elemenata modela telekomunikacionog sistema	Elementi modela telekomunikacionog sistema: izvor informacija, predajnik, prenosni medijum, prijemnik i korisnik
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	
- Istorijski razvoj telekomunikacija - Model telekomunikacionog sistema	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike poruka i signala u elektronskim komunikacijama	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Definiše pojmove poruke i signala	
2. Opiše karakteristike različitih vrsta signala	Vrste signala: periodični i aperiodični; analogni i digitalni; slučajni i deterministički
3. Opiše vremenske i frekvencijske karakteristike periodičnih i aperiodičnih signala	
4. Razlikuje analogne i digitalne signale na osnovu njihovih karakteristika	
5. Opiše značaj slučajnih i determinističkih signala	
6. Skicira vremenski oblik i spektar periodičnog i aperiodičnog signala	
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 vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Vrste poruka i signala u elektronskim komunikacijama - Karakteristike tipičnih periodičnih i aperiodičnih signala u vremenskom i frekvencijskom domenu	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Analizira uticaj sistema na prenos signala	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše karakteristike sistema za prenos signala	Karakteristike sistema za prenos signala: amplitudska karakteristika, fazna karakteristika, širina propusnog opsega i dr.
2. Razlikuje karakteristike idealnog i realnog sistema za prenos signala	
3. Opiše ulogu i vrste filtara	Vrste filtara: prema izradi (aktivni i pasivni) i prema propusnom opsegu (propusnik niskih učestanosti, propusnik visokih učestanosti, propusnik opsega učestanosti i nepropusnik opsega učestanosti)
4. Izračuna karakteristične parametre zadatog filtra	Karakteristični paramtri: slabljenje, granične učestanosti i impedansa
5. Opiše razlike između prenosa signala linearnim i nelinearnim sistemom	
6. Opiše uzroke izobličenja signala pri prenosu	Uzroci izobličenja signala: neidealnost karakteristike sistema za prenos, nepoklapanje propusnog opsega sistema i opsega signala, šum i dr.
7. Opiše uticaj različitih vrsta šumova na prenos signala	Vrste šumova: termički, intermodulacioni, šum preslušavanja 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, 2, 3, 5, 6 i 7. Za kriterijum 4 potrebne su ispravno urađene računske vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Idealni sistemi prenosa - Linearni i nelinearni sistemi prenosa - Vrste šumova	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Uporedi vrste prenosa signala na osnovu njihovih karakteristika	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše principe i vrste prenosa signala	Vrste prenosa signala: analogni i digitalni; sinhroni i asinhroni; prenos u osnovnom opsegu i prenos sa modulisanim nosiocem; simpleks, poludupleks i dupleks; <i>unicast</i> , <i>multicast</i> i <i>broadcast</i> i dr.
2. Opiše karakteristike osnovnih vrsta multipleksnog prenosa signala	Osnovne vrste multipleksnog prenosa signala: vremenski, frekvencijski i kodni
3. Nacrta blok šemu i skicira raspored kanala za zadata vrstu multipleksnog prenosa	
4. Razlikuje karakteristike signala za osnovne vrste multipleksnog prenosa, na zadanom 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 kriterijum 3 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Principi različitih vrsta prenosa signala - Principi multipleksnog prenosa	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Analizira medijume za prenos signala na osnovu njihovih specifičnosti	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše vrste i karakteristike medijuma za prenos	Medijumi za prenos: telekomunikacioni kablovi (kabl sa upredenim bakarnim paricama, koaksijalni kabl i kabl sa optičkim vlaknom) i bežični medijum
2. Opiše specifičnosti telekomunikacionih sistema u zavisnosti od medijuma za prenos	
3. Izračuna osnovne parametre telekomunikacionih kablova	Osnovni parametri telekomunikacionih kablova: otpornost, slabljenje na liniji veze i domet
4. Izračuna osnovne parametre za bežični medijum	Osnovni parametri za bežične medijume: slabljenje i domet
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 3 i 4 potrebne su ispravno urađene računske vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Vrste i karakteristike medijuma za prenos	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Elektronske komunikacije I je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih znanja i vještina iz ove oblasti. Nastava se izvodi sa cijelim odjeljenjem. Preporučuje se upotreba internet prezentacija i simulacija u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja i izrade predviđenih vježbi. Pri tome, sadržaj i način izlaganja treba prilagoditi nivou predznanja učenika iz ove oblasti. Sa ciljem obezbjeđenja mogućnosti praćenja, razumijevanja izlaganja i zainteresovanosti učenika, treba koristiti šeme, fotografije i animacije. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalni i timski rad, sa uključivanjem svih učenika. Preporučuje se izrada seminarskih radova od strane učenika na zadatu temu u cilju boljeg upoznavanja sa nastavnom tematikom.
- Za realizaciju vježbi, preporučuje se upotreba softvera za simulaciju vremenskih oblika i spektara signala kao što su Fourier Series Applet, Digital Filters i dr.
- Prilikom realizacije kriterijuma 4 u ishodu 3 treba voditi računa o tome da učenici nisu upoznati sa pojmovima impedansa i kompleksni brojevi.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstiče učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Filipović M., Osnove telekomunikacija za drugi razred srednjeg obrazovanja za elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2012.
- Lopičić D.; Filipović M., Teorija telekomunikacija za treći razred elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike, Beograd, 2003.
- Šeguljev D., Osnove analognih telekomunikacija, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1995.
- Stojanović I., Osnove telekomunikacija, Naučna knjiga, Beograd, 1990.

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.	Pokazni materijal (kabl sa upredenim paricama, koaksijalni kabl i optički kabl)	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.

Napomena:

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

9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove elektrotehnike I
- Osnove elektrotehnike II
- Elektronske komunikacije II
- Analogna i digitalna elektronika
- Izgradnja elektronske komunikacione infrastrukture
- Prenosno-pristupne mreže
- Računarske mreže
- Telekomunikacioni korisnički sistemi
- Instaliranje opreme elektronskih komunikacionih sistema

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 elektronskih komunikacija, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti elektronskih komunikacija 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 principa prenosa signala u elektronskim komunikacijama; korišćenje grafikona i šema prilikom rješavanja zadataka iz oblasti elektronskih komunikacija i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti elektronskih komunikacija, 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 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.)

3.2.3. UVOD U IZGRADNJU ELEKTRONSKE KOMUNIKACIONE INFRASTRUKTURE**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
I	54		54	108	6

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

2. Cilj modula:

- Sticanje osnovnih znanja o mjerama zaštite na radu i zaštite životne sredine, kao i materijalu i opremi za izgradnju i održavanje elektronske komunikacione infrastrukture. Osposobljavanje za izvođenje građevinskih i bravarskih radova, obradu i polaganje cijevi i različitih vrsta telekomunikacionih kablova, kao i primjenu zaštitnih sredstava i opreme prilikom izvođenja radova. Razvijanje preciznosti, odgovornosti, timskog duha i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Primijeni mjere bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izgradnje i održavanja telekomunikacionih sistema
2. Sagleda značaj primjene mjera zaštite životne sredine u cilju smanjenja negativnog uticaja telekomunikacionih uređaja i sistema
3. Izvede manje građevinske i bravarske radove potrebne za izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture
4. Identifikuje materijal i opremu za izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture
5. Izvrši obradu cijevi i telekomunikacionih kablova za izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture
6. Sprovede postupak postavljanja cijevi i kablova elektronske komunikacione infrastrukture

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Primijeni mjere bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izgradnje i održavanja telekomunikacionih sistema	
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: osvjetljenje, buka, vibracije, hemijski uslovi, prašina, elektromagnetno polje, izvori fizičke opasnosti, rad na visini i klimatski uslovi (temperatura, vjetar, kiša, magla, sniježne padavine, atmosfersko pražnjenje i dr.)
2. Protumači djelove propisa iz oblasti zaštite na radu prilikom izgradnje i održavanja telekomunikacionih sistema	
3. Objasni dejstvo električne struje na ljudski organizam	Dejstvo električne struje: električno, termičko, mehaničko, hemijsko i dr.
4. Opiše moгуće izvore opasnosti od napona prilikom izvođenja radova u telekomunikacionim sistemima	Mogući izvori opasnosti: direktni dodir djelova uređaja pod naponom, previsoki napon dodira na uređajima niskog napona, loše uzemljenje, indukovani napon, zaostali napon, uticaj elektrostatičkog polja, atmosferski prenapon i dr.
5. Objasni upotrebu zaštitnih sredstava i opreme prilikom izvođenja radova u telekomunikacionim sistemima	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.
6. Opiše sigurnosne procedure koje treba sprovesti na prostoru izvođenja radova u telekomunikacionim sistemima	Sigurnosne procedure: provjeravanje prisustva elektroenergetskih vodova, provjeravanje prisustva električnih instalacija, provjeravanje prisustva hemijske opasnosti, provjeravanje prisustva izvora elektromagnetnog polja, provjeravanje stanja opreme, provjeravanje pristupačnosti radnog prostora, postavljanje zaštitne ograde, označavanje prostora na kojem se obavljaju radovi i dr.
7. Navede postupke pružanja prve pomoći prilikom strujnog udara i opekotina	
8. Demonstrira primjenu raspoloživih zaštitnih sredstava i opreme, 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 1, 3, 4, 5, 6 i 7. Za kriterijume 2 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Primijeni mjere bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izgradnje i održavanja telekomunikacionih sistema	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
Predložene teme	
- Zaštita na radu - Zaštitna sredstva i oprema - Sigurnosne procedure	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Sagleda značaj primjene mjera zaštite životne sredine u cilju smanjenja negativnog uticaja telekomunikacionih uređaja i sistema	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše uticaj telekomunikacionih uređaja i sistema na životnu sredinu	
2. Protumači djelove propisa iz oblasti zaštite životne sredine koje se odnose na odlaganje otpadnog materijala nastalog prilikom instaliranja i održavanja telekomunikacionih sistema	
3. Navede mjere za smanjenje negativnog uticaja telekomunikacionih uređaja i sistema	
4. Opiše postupak pravilnog sortiranja, odlaganja i skladištenja otpadnog materijala prilikom izvođenja radova u telekomunikacionim sistemima	
5. Sortira otpadni materijal u skladu sa propisima iz oblasti zaštite životne sredine, 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 1, 3 i 4. Za kriterijume 2 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Propisi iz oblasti zaštite životne sredine - Uticaj telekomunikacionih uređaja i sistema na životnu sredinu - Sortiranje, odlaganje i skladištenje otpadnog materijala	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Izvede manje građevinske i bravarske radove potrebne za izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše građevinske radove potrebne za izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture	Građevinski radovi: kopanje rova, ručni iskopi, zatrpavanje zemljanog rova, štemanje, malterisanje, probijanje zidova i dr.
2. Opiše način korišćenja alata za izvođenje građevinskih radova prilikom izgradnje elektronske komunikacione infrastrukture	Alat za izvođenje građevinskih radova: lopata, kramp, bušilica i dr.
3. Protumači dio tehničke dokumentacije potrebne za upotrebu alata i opreme prilikom izgradnje elektronske komunikacione infrastrukture	
4. Demonstrira postupak izvođenja manjih građevinskih radova, u odgovarajućim uslovima	
5. Opiše bravarske radove neophodne za izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture	Bravarski radovi: postavljanje tipli, savijanje cijevi, obrada materijala sječenjem, rezanjem, savijanjem, turpijanjem i dr.
6. Opiše način korišćenja alata za izvođenje bravarskih radova prilikom izgradnje elektronske komunikacione infrastrukture	Alat za izvođenje bravarskih radova: testere, turpije, kliješta, odvijači, brusilica i dr.
7. Demonstrira postupak izvođenja manjih bravarskih radova, 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 1, 2, 5 i 6. Za kriterijume 3, 4 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Građevinski radovi potrebni za izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture - Bravarski radovi potrebni za izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje materijal i opremu za izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše konstrukcione elemente i vrste napojnih kablova	Konstrukcioni elementi: provodnik, izolacija, jezgro, plašt, omotač i armatura Vrste napojnih kablova: izolovani i neizolovani
2. Opiše vrste telekomunikacionih kablova za izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture	Vrste telekomunikacionih kablova: kablovi sa upredenim bakarnim paricama, koaksijalni kablovi i kablovi sa optičkim vlaknima
3. Opiše materijal i opremu za izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture	Materijal i oprema: nosači antena, nosači kablova, zaštitni elementi, telekomunikacioni ormari (<i>rack-ovi</i>), držači provodnika, kanalice, PVC i PE cijevi, materijal za spajanje, izolacioni materijal i dr.
4. Opiše kablovski pribor za napojne i telekomunikacione kablove	Kablovski pribor: konektori, razdjelnici, spojnice, kablovski završeci i dr.
5. Opiše pomoćna sredstva za rad prilikom izgradnje elektronske komunikacione infrastrukture	Pomoćna sredstva za rad: sajla za provlačenje kablova, prikolica za transport i provlačenje kablova, merdevine i dr.
6. Prepozna materijal i opremu potrebnu za izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture, 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 5. Za kriterijum 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Vrste napojnih i telekomunikacionih kablova - Materijal, oprema, kablovski pribor i pomoćna sredstva za izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da izvrši obradu cijevi i telekomunikacionih kablova za izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše postupak obrade PVC i PE cijevi kablovske kanalizacije elektronske komunikacione infrastrukture	Postupak obrade PVC i PE cijevi: sječenje, turpijanje i savijanje pod zadatim uglom
2. Demonstrira postupak obrade PVC i PE cijevi, na zadatom primjeru	
3. Opiše način korišćenja alata za obradu i terminiranje napojnih i telekomunikacionih kablova	Alat za obradu i terminiranje: skalper, sjekačka kliješta, alat za spajanje kablova na reglete, kliješta za krimpovanje, splajser, striper za različite vrste kablova i dr.
4. Opiše postupak obrade i terminiranja napojnih i telekomunikacionih kablova	
5. Demonstrira postupak obrade i terminiranja napojnih i telekomunikacionih kablova, 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 1, 3 i 4. Za kriterijume 2 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Alat za obradu i terminiranje napojnih i telekomunikacionih kablova - Obrada cijevi i telekomunikacionih kablova elektronske komunikacione infrastrukture	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Sprovede postupak postavljanja cijevi i kablova elektronske komunikacione infrastrukture	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše postupak provjere stanja postojeće kablovske infrastrukture	Stanje postojeće kablovske infrastrukture: prohodnost i kapacitet kablovske kanalizacije, stanje cijevi, stanje kablovskih okana, stanje telekomunikacionih kablova i dr.
2. Protumači dio tehničke dokumentacije i tehničke regulative, potrebne za polaganje PVC i PE cijevi i telekomunikacionih kablova	
3. Demonstrira postupak polaganja i spajanja PVC i PE cijevi, u odgovarajućim uslovima	
4. Opiše načine postavljanja telekomunikacionih kablova	Načini postavljanja telekomunikacionih kablova: direktno u zemljani rov, kroz PVC cijevi, kroz PE cijevi, vazдушnim vodom i dr.
5. Opiše način korišćenja alata i opreme za provlačenje telekomunikacionih kablova kroz kablovsku kanalizaciju	Alat i oprema za provlačenje telekomunikacionih kablova: čelična sajla za provlačenje kablova, čarape za provlačenje kablova, mašina za provlačenje kablova i dr.
6. Demonstrira postupak provlačenja telekomunikacionih kablova kroz kablovsku PVC i PE kanalizaciju, u odgovarajućim uslovima	
7. Demonstrira postupak polaganja telekomunikacionih kablova direktno u zemljani rov, u odgovarajućim uslovima	
8. Demonstrira postupak postavljanja vazдушnih vodova, 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 1, 4 i 5. Za kriterijume 2, 3, 6, 7 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Alat i oprema za provlačenje telekomunikacionih kablova - Polaganje cijevi i telekomunikacionih kablova elektronske komunikacione infrastrukture	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Uvod u izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. Teorijski dio nastave treba realizovati u učionicama, sa cijelim odjeljenjem, uz primjenu savremenih nastavnih metoda i sredstava. Sadržaj i način izlaganja treba prilagoditi nivou znanja učenika. U cilju boljeg razumijevanja i praćenja izlaganja, treba koristiti šeme, fotografije i animacije. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalni i timski rad, sa uključivanjem svih učenika.
- Praktični dio nastave treba realizovati u laboratoriji i školskoj radionici koja treba da bude opremljena preporučenim materijalnim uslovima i da pruža neophodne uslove za bezbjedan rad učenika naročito u pogledu primjene pojedinih vrsta alata i izvođenja manjih građevinskih i bravarskih radova. Učenike treba podijeliti u grupe i realizovati vježbe individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik bude samostalan u radu. Za bolju realizaciju praktične nastave vezane za građevinske i bravarske radove, preporučuje se izrada gipsanih i drugih panela u saradnji sa stručnim školama ili poslodavcima kojima je to područje rada.
- Za realizaciju ishoda 5 i 6, preporučuje se posjeta poslodavcima u toku izvođenja radova vezanih za izgradnju kablovske infrastrukture.
- Značaj ovog modula se ogleda u tome što u praktičnom dijelu nastave, učenici stiču vještine, koje su im potrebne za lakše usvajanje znanja i vještina u drugim stručnim modulima.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, profesor može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Profesor treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne 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.
- Drašković M., Priručnik za praktičnu nastavu, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2010.
- Branković M., Priručnik sa uputstvima za električarske radove, NIŠ, 1995.
- Obradović R., Telekomunikacioni vodovi i mreže, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1995.
- Ristić S.; Ristić P.; Ristić L., Telekomunikacioni kablovi, Beograd, 2001.
- Tomić M., Uvod u optičke komunikacije, DECODE data communications, Beograd, 2002.
- Barnett D.; Groth D.; McBee J., Cabling: The complete guide to network wiring, 3rd ed., SYBEX Inc., 2004.
- Državni plan upravljanja otpadom u Crnoj Gori za period 2015-2020. godina, Službeni list CG, broj 64/11

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.	Noseći i zaštitni elementi (nosači kablova, kablovski ormari, zaštitni elementi, držači provodnika, kanalice, PVC i PE cijevi, materijal za spajanje, izolacioni materijal i dr.)	po potrebi
4.	Alat za izvođenje građevinskih i bravarskih radova (testere, turpije, kliješta, odvijači, brusilica, bušilica i dr.)	najmanje 4

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
5.	Alat za pripremu kablova (skalpel, sjekačka kliješta, alat za spajanje kablova na reglete, kliješta za krimpovanje, splajser, striperi za različite vrste kablova i dr.)	najmanje 4
6.	Pomoćna sredstva za rad (sajla za provlačenje kablova, prikolica za transport i provlačenje kablova, merdevine i dr.)	po potrebi
7.	Potrošni materijal (napojni i telekomunikacioni kablovi, konektori, razdjelnici, spojnice, kablovski završeci, prekidači, priključnice, osigurači, izolaciona traka i dr.)	po potrebi
8.	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 uzemljivanje 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
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.

Napomena:

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

9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove elektrotehnike I
- Pripremni i pomoćni radovi u izgradnji elektronske komunikacione infrastrukture
- Izvođenje telekomunikacionih instalacija
- Izgradnja elektronske komunikacione infrastrukture
- Prenosno-pristupne mreže
- Telekomunikacioni korisnički sistemi
- Instaliranje opreme elektronskih komunikacionih sistema

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, zaštite životne sredine i izgradnje elektronske komunikacione infrastrukture, 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, zaštite životne sredine i izgradnje elektronske komunikacione infrastrukture 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 mjera zaštite na radu i zaštite životne sredine; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom izvođenja pripremnih radova za izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture; razvijanje sposobnosti rukovanja električarskim alatom i uređajima prilikom izvođenja građevinskih i bravarskih radova, obrade i polaganja cijevi i telekomunikacionih kablova; 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 zaštite na radu, zaštite životne sredine i izgradnje elektronske komunikacione infrastrukture 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 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.)

3.2.4. PRIPREMNI I POMOĆNI RADOVI U IZGRADNJI ELEKTRONSKE KOMUNIKACIONE INFRASTRUKTURE

1. Broj časova i kreditna vrijednost:

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

Praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika

2. Cilj modula:

- Osposobljavanje za pripremu, korišćenje i skladištenje alata, materijala, opreme i zaštitnih sredstva potrebnih za realizaciju poslova, kao i za izvođenje pripremnih i pomoćnih radova prilikom izgradnje elektronske komunikacione infrastrukture. Razvijanje preciznosti, odgovornosti, kritičkog mišljenja, timskog duha 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 radova u telekomunikacionim sistemima
2. Pripremi alat i materijal za izvođenje radova u telekomunikacionim sistemima
3. Ispravno skladišti i transportuje materijal, opremu, alat i uređaje
4. Obavi pripreme radove za izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture
5. Obavi pomoćne radove prilikom izgradnje elektronske komunikacione infrastrukture
6. Održava radni prostor čistim i urednim do primopredaje radova u telekomunikacionim sistemima

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Odobere zaštitna sredstva i opremu za izvođenje radova u telekomunikacionim sistemima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Provjeri uslove rada na prostoru na kojem se izvode radovi, u skladu sa opštim mjerama zaštite na radu	Uslovi rada: osvjjetljenje, buka, vibracije, hemijski uslovi, prašina, elektromagnetno polje, izvori fizičke opasnosti, rad na visini i klimatski uslovi (temperatura, vjetar, kiša, magla, sniježne padavine i atmosfersko pražnjenje i dr.)
2. Prepozna zaštitna sredstva i opremu potrebne za izvođenje radova u telekomunikacionim sistemima	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 i dr.
3. Utvrdi ispravnost zaštitnih sredstava i opreme	
4. Demonstrira primjenu raspoloživih zaštitnih sredstava i opreme	
5. Razlikuje sredstva i opremu za obilježavanje i obezbjeđivanje radnog prostora	Sredstva i oprema za obilježavanje i obezbjeđivanje radnog prostora: zaštitna ograda, traka za obilježavanje radova, privremena saobraćajna signalizacija, oznake upozorenja i zabrane i dr.
6. Izvrši obilježavanje i obezbjeđivanje radnog prostora, u skladu sa procedurom	
7. Protumači oznake upozorenja i zabrane, na zadatom primjeru	
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	
- Zaštita na radu - Primjena zaštitnih sredstava i opreme	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Pripremi alat i materijal za izvođenje radova u telekomunikacionim sistemima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Izvrši odabir alata i uređaja za izvođenje radova u telekomunikacionim sistemima, na zadatom primjeru	Alat i uređaji: lopata, kramp, testera, kosilica, trimer, metalna sajla, pumpa za vodu, kliješta za krimpovanje, splajser za optička vlakna, kliješta, odvijači, bušilica, brusilica, pištolj za topljenu plastiku, libela, metar, mjerni uređaji, ispitni uređaji i dr.
2. Izvrši odabir pomoćnih sredstava za rad potrebnih za realizaciju radnog zadatka	Pomoćna sredstva za rad: sajla za provlačenje kablova, prikolica za transport i provlačenje kablova, merdevine i dr.
3. Utvrdi ispravnost alata i uređaja potrebnih za izvođenje radova u telekomunikacionim sistemima	
4. Razvrsta materijal i opremu za izvođenje radova u telekomunikacionim sistemima	Materijal i oprema: PVC i PE cijevi, različiti tipovi telekomunikacionih kablova, spojnice, konektora i utičnica, nosači, držači, zaštitni elementi, razvodne kutije, kablovske uvodnice, kablovski ormari, telekomunikacioni ormari (<i>rack</i>), natpisne pločice, izolacioni materijal, plastične vezice i dr.
5. Izvrši odabir uređaja za izvođenje radova u telekomunikacionim sistemima	Uređaji: antene, pojačavači signala, spliteri, kombajneri, bazne stanice, unutrašnje i spoljašnje jedinice radio-relejnih linkova, risiver, <i>access point</i> , <i>switch</i> , <i>set-top box</i> , senzori, ruteri, kamere, VoIP centrale, telefoni, audiofoni, videofoni 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 opreme, materijala, alata i uređaja za izvođenje radova u telekomunikacionim sistemima	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Ispravno skladišti i transportuje materijal, opremu, alat i uređaje	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Pripremi prostor za privremeno skladištenje potrebnog materijala, opreme, alata i uređaja za izvođenje radova u telekomunikacionim sistemima	
2. Isplanira način transporta potrebnog materijala, opreme, alata i uređaja za izvođenje radova u telekomunikacionim sistemima	
3. Pripremi cijevi i telekomunikacione kablove za transport	
4. Obezbiđi sigurnosne oznake za transport materijala, opreme, alata i uređaja za izvođenje radova u telekomunikacionim sistemima	
5. Pripremi alat, opremu i uređaje nakon upotrebe za pravilno skladištenje	
6. Evidentira preuzeti materijal, opremu, uređaje i rezervne dijelove	
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	
- Skladištenje i transport materijala, opreme, alata i uređaja	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Obavi pripremne radove za izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Izvrši pripremne radove za obilježavanje trase za izgradnju kablovske kanalizacije	Pripremni radovi: čišćenje, košenje, uklanjanje rastinja, orezivanje drveća i dr.
2. Obilježi trasu za izgradnju kablovske infrastrukture	Kablovska infrastruktura: kablovska kanalizacija i telekomunikacioni kablovi
3. Provjeri stanje postojeće kablovske infrastrukture	Stanje: prohodnost i kapacitet kablovske kanalizacije, stanje cijevi (spljoštenost, zakrivljenost, propuštanje vazduha, čistoća i dr.), stanje kablovskih okana, stanje telekomunikacionih kablova i dr.
4. Izvrši provjetravanje i čišćenje kablovskih okana i kablovske kanalizacije	
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	
- Pripremni radovi za izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Obavi pomoćne radove prilikom izgradnje elektronske komunikacione infrastrukture	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Izvede građevinske radove za izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture, korišćenjem odgovarajućeg alata	Građevinski radovi: kopanje rova, ručni iskopi, zatrpavanje zemljanog rova, štemanje, malterisanje, probijanje zidova, postavljanje stubova i dr.
2. Izvede bravarske radove za izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture, korišćenjem odgovarajućeg alata	Bravarski radovi: savijanje cijevi, postavljanje tipli, postavljanje nosača, obrada materijala sječenjem, rezanjem, savijanjem, turpijanjem i dr.
3. Izmjeri i isječe cijevi i telekomunikacione kablove na odgovarajuće dužine	
4. Izvrši obradu PVC i PE cijevi kablovske kanalizacije za izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture	Obrada PVC i PE cijevi: savijanje, spajanje, obrada krajeva turpijanjem i dr.
5. Izvrši obradu telekomunikacionih kablova za povezivanje i terminiranje	Obrada telekomunikacionih kablova: skidanje zaštitnog omotača, skidanje olovnog omotača, čišćenje izolacione mase 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	
- Pomoćni radovi pri izgradnji elektronske komunikacione infrastrukture	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Održava radni prostor čistim i urednim do primopredaje radova u telekomunikacionim sistemima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Očisti radni prostor nakon izvršenih radova u telekomunikacionim sistemima	
2. Ispravno sortira različite vrste otpadnog materijala nakon sprovedenih radova u telekomunikacionim sistemima	
3. Izvrši postupak pravilnog odlaganja i skladištenja otpada, nakon izvršenih radova	
4. Postavi znake upozorenja u cilju zaštite radnog prostora od pristupa neovlašćenih lica	
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 - Sortiranje, odlaganje i skladištenje otpadnog materijala - Čišćenje radnog prostora	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Pripremni i pomoćni radovi u izgradnji elektronske komunikacione infrastrukture 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 izvoditi kod poslodavca, dio nastave se može odvijati i u školskoj radionici. Školska radionica treba da je opremljena preporučenim materijalnim uslovima i da pruža uslove za bezbjedan rad učenika. U tom slučaju se odjeljenje dijeli na grupe do 16 učenika. Učenici mogu da rade individualno, u parovima ili manjim grupama, ali način rada mora biti koncipiran tako da svaki učenik samostalno izvede praktičnu vježbu.
- Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalni i timski rad, sa uključivanjem svih učenika. 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.
- Drašković M., Priručnik za praktičnu nastavu, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2010.
- Branković M., Priručnik sa uputstvima za električarske radove, NIŠ, 1995.
- Obradović R., Telekomunikacioni vodovi i mreže, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1995.
- Ristić S.; Ristić P.; Ristić L., Telekomunikacioni kablovi, Beograd, 2001.
- Tomić M., Uvod u optičke komunikacije, DECODE data communications, Beograd, 2002.
- Barnett D.; Groth D.; McBee J., Cabling: The complete guide to network wiring, 3rd ed., SYBEX Inc., 2004.
- Državni plan upravljanja otpadom u Crnoj Gori za period 2015-2020. godina, Službeni list CG, broj 64/11

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.	Noseći i zaštitni elementi (nosači kablova, kablovski ormari, zaštitni elementi, držači provodnika, kanalice, PVC i PE cijevi, materijal za spajanje, izolacioni materijal i dr.)	po potrebi
2.	Alat i uređaji za izvođenje radova u telekomunikacionim sistemima (lopata, kramp, testera, kosilica, trimmer, metalna sajla, pumpa za vodu, pištolj za topljenu plastiku, libela, metar, mjerni uređaji, ispitni uređaji i dr.)	po potrebi
3.	Alat za izvođenje građevinskih i bravarskih radova (testere, turpije, kliješta, odvijači, brusilica, bušilica i dr.)	najmanje 4
4.	Alat za pripremu kablova (skalpel, sjekačka kliješta, alat za spajanje kablova na reglete, kliješta za krimpovanje, splajser, striperi za različite vrste kablova i dr.)	najmanje 4
5.	Pomoćna sredstva za rad (sajla za provlačenje kablova, prikolica za transport i provlačenje kablova, merdevine i dr.)	po potrebi
6.	Potrošni materijal (napojni i telekomunikacioni kablovi, konektori, razdjelnici, spojnice, kablovski završeci, prekidači, priključnice, utičnice, osigurači, izolacioni materijal, plastične vezice i dr.)	po potrebi

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
7.	Pokazni materijal (antene, pojačavači signala, spliteri, kombajneri, bazne stanice, unutrašnje i spoljašnje jedinice radio-relejnih linkova, risiver, <i>access point</i> , <i>switch</i> , <i>set-top box</i> , senzori, ruteri, kamere, VoIP centrale, telefoni, audiofoni, videofoni 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, 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, zaštitna ograda, traka za obilježavanje radova, privremena saobraćajna signalizacija, 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

- Uvod u izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture
- Izvođenje telekomunikacionih instalacija
- Izgradnja elektronske komunikacione infrastrukture
- Prenosno-pristupne mreže
- Telekomunikacioni korisnički sistemi
- Preduzetništvo
- Instaliranje opreme elektronskih komunikacionih sistema

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 izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture, 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 izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture 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 pripremnih i pomoćnih radova za izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture; razvijanje sposobnosti rukovanja električarskim alatom i uređajima prilikom izvođenja građevinskih i bravarskih radova, obrade i polaganja cijevi i telekomunikacionih kablova; 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.)

3.2.5. 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 rezultatne 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 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, idealni kalem i idealni 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 kalemu 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
- Elektronske komunikacije I
- Analogna i digitalna elektronika
- Instaliranje opreme elektronskih komunikacionih sistema

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, 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.)

3.2.6. ELEKTRONSKE KOMUNIKACIJE II**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
II	72		36	108	6

Praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa značajem i vrstama modulacija, postupkom digitalizacije analognog signala i prenosom signala u osnovnom i transponovanom opsegu učestanosti. Osposobljavanje za korišćenje odgovarajućih laboratorijskih uređaja u cilju snimanja talasnog oblika i spektra signala. Razvijanje analitičkog i logičkog rasuđivanja, sistematičnosti, odgovornosti i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Analizira analogne modulacije
2. Analizira impulsne modulacije
3. Identifikuje karakteristike prenosa digitalnog signala u osnovnom opsegu učestanosti
4. Analizira prenos digitalnog signala modulisanim nosiocem

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira analogne modulacije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam modulacije i vrste analognih modulacija	Vrste analognih modulacija: amplitudska modulacija (AM), frekvencijska modulacija (FM) i fazna modulacija (FM)
2. Objasni postupak dobijanja amplitudski moduliranih signala i njihove spektre	Amplitudski modulirani signali: konvencionalno amplitudski modulirani (KAM), amplitudski modulirani sa dva bočna opsega (AM-2BO), amplitudski modulirani sa jednim bočnim opsegom (AM-1BO) i amplitudski modulirani sa nejednakim bočnim opsezima (AM-NBO)
3. Objasni vrste demodulacije AM signala	Demodulacija AM signala: sinhrona i asinhrona (detektor anvelope)
4. Snimi talasni oblik i spektar zadatog AM signala, pomoću laboratorijskih uređaja ili primjenom odgovarajućeg softvera za simulaciju	
5. Objasni postupak dobijanja ugaono moduliranih signala i njihove spektre	Ugaono modulirani signali: frekvencijski modulirani signal i fazno modulirani signal
6. Objasni postupak demodulacije ugaono moduliranih signala	
7. Snimi talasni oblik i spektar zadatog ugaono moduliranog signala, pomoću laboratorijskih uređaja ili primjenom odgovarajućeg softvera za simulaciju	Laboratorijski uređaji: analizator spektra, osciloskop i generator funkcija
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, 5 i 6. Za kriterijume 4 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Amplitudske modulacije - Ugaone modulacije	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Analizira impulsne modulacije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Razlikuje vrste impulsnih modulacija	Vrste impulsnih modulacija: impulsna amplitudska modulacija (IAM), impulsna modulacija po trajanju (ITM) i impulsna položajna modulacija (IPM)
2. Objasni faze u postupku digitalizacije analognog signala	Faze u postupku digitalizacije analognog signala: odabiranje, kvantizacija i kodovanje
3. Opiše postupak generisanja i demodulacije impulsno kodno modulisanog (IKM) signala	
4. Snimi talasne oblike impulsno modulisanih signala, pomoću laboratorijskih uređaja ili primjenom odgovarajućeg softvera za simulaciju	
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 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Impulsne modulacije - Digitalizacija analognog signala - Impulsna kodna modulacija	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje karakteristike prenosa digitalnog signala u osnovnom opsegu učestanosti	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše karakteristike prenosa digitalnog signala u osnovnom opsegu učestanosti	
2. Objasni značaj kodiranja signala	
3. Snimi dijagram oka pomoću laboratorijskih uređaja	
4. Opiše postupak umanjenja intersimbolske interferencije primjenom transversalnog filtra	
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 praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Prenos digitalnih signala u osnovnom opsegu učestanosti - Intersimbolska interferencija	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Analizira prenos digitalnog signala modulisanim nosiocem	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Razlikuje vrste digitalnih modulacija	Vrste digitalnih modulacija: amplitudska (ASK – <i>Amplitude Shift Keying</i>), frekvencijska (FSK – <i>Frequency Shift Keying</i>), fazna (PSK – <i>Phase Shift Keying</i>) i kombinovane
2. Opiše načine dobijanja različitih vrsta digitalnih modulacija	
3. Objasni postupke demodulacije digitalnih signala	
4. Snimi talasne oblike zadatih digitalno modulisanih signala, pomoću laboratorijskih uređaja ili primjenom odgovarajućeg softvera za simulaciju	
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 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Digitalne modulacije	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Elektronske komunikacije II je tako koncipiran da se sastoji od teorijske nastave i praktične nastave. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Preporučuje se upotreba internet prezentacija i simulacija u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika. Nastavnik treba da podstiče problemsku nastavu u kojoj navodi učenike da sami dolaze do zaključaka prilikom rješavanja problema.
- 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. Rad u laboratorijama i radionicama je jedan od načina da se pokaže poznavanje nastavne materije, što zahtijeva optimalno vremensko usklađivanje teorijske obrade nastavnih jedinica i praktičnog rada.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Filipović M.; Lopičić D., Teorija telekomunikacija za treći razred elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2003.
- Čoja V., Osnove tehnnike digitalnog prenosa za treći razred srednje elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2003.
- Šeguljev D., Osnove analognih telekomunikacija, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1995.
- Stojanović I., Osnove telekomunikacija, Naučna knjiga, Beograd, 1990.
- Lopičić D.; Filipović M., Teorija telekomunikacija za treći razred elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike, Beograd, 2003.

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	17
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1
3.	Laboratorijski uređaji (izvor jednosmjernog napona, generator funkcija i osciloskop)	po 4
4.	Analizator spektra	1
5.	Set za izvođenje laboratorijskih vježbi iz oblasti telekomunikacija (množlač, sabirač, komparator, filter i dr.)	najmanje 2

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

- Elektronske komunikacije I
- Analogna i digitalna elektronika
- Instaliranje opreme elektronskih komunikacionih sistema

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 elektronskih komunikacija, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti elektronskih komunikacija 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 različitih vrsta modulacija i prenosa digitalnog signala; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom, laboratorijskim uređajima i računarom prilikom snimanja talasnog oblika i spektra signala i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera prilikom snimanja talasnog oblika i spektra za različite signale; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti elektronskih komunikacija, 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, saradnju 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.)

3.2.7. ANALOGNA I DIGITALNA ELEKTRONIKA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
II	72		36	108	6

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

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa načinom rada i primjenom aktivnih elektronskih komponenti, pojačavača i logičkih kola u elektronici. Osposobljavanje za realizaciju aritmetičkih kola, kombinacionih i sekvencijalnih mreža. 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. Utvrdi način rada poluprovodničke diode u električnom kolu
2. Analizira primjenu diode u različitim električnim kolima
3. Utvrdi način rada bipolarnih tranzistora snimanjem statičkih karakteristika
4. Utvrdi način rada unipolarnih tranzistora snimanjem statičkih karakteristika
5. Analizira način rada pojačavača sa tranzistorima
6. Analizira način rada i primjenu operacionih pojačavača
7. Primijeni Bulovu algebru i osnovna logička kola za realizaciju složenih prekidačkih funkcija
8. Primijeni logička kola za realizaciju aritmetičkih operacija

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Utvrđi način rada poluprovodničke diode u električnom kolu	
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. Demonstrira upotrebu softvera za simulaciju rada električnih kola , na zadatom primjeru	Softver za simulaciju rada električnih kola: Tina, Electronics Workbench i dr.
6. 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 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Kristalna struktura poluprovodnika - Dioda - Primjena laboratorijskih uređaja - Softveri za simulaciju rada električnih kola	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Analizira primjenu diode u različitim električnim kolima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše osnovne karakteristike i primjenu različitih vrsta dioda	Vrste dioda: Zener dioda, kapacitivna dioda, tunel dioda, PIN dioda, prekidačka dioda, fotodioda, svjetleća dioda i dr.
2. Objasni princip rada polutalasnih usmjerača sa diodama , na osnovu električnih šema i dijagrama napona i struje	Polutaladni usmjerači sa diodama: usmjerač bez filterskog elektrolitskog kondenzatora i usmjerač sa filterskim elektrolitskim kondenzatorom
3. Demonstrira rad polutalasnog usmjerača 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	Punotaladni usmjerači sa diodama: usmjerač bez filterskog elektrolitskog kondenzatora i usmjerač sa filterskim elektrolitskim kondenzatorom
5. Demonstrira rad punotalasnog usmjerača 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 i 4. Za kriterijume 3 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Vrste dioda - Usmjerači sa diodama	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Utvrđi način rada bipolarnih 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 načine vezivanja tranzistora i koeficijente strujnog pojačanja	Načini vezivanja tranzistora: sa zajedničkim emitorom, sa zajedničkom bazom i sa zajedničkim kolektorom
3. Objasni statičke karakteristike bipolarnih tranzistora	Statičke karakteristike bipolarnih tranzistora: ulazna, izlazna i prenosne karakteristike
4. Snimi statičke karakteristike bipolarnih tranzistora pomoću laboratorijskih uređaja i/ili primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	
5. Razlikuje režime rada bipolarnih tranzistora	Režimi rada bipolarnih tranzistora: aktivni, inverzni aktivni, zasićenje, zakočenje i proboj
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 5. Za kriterijum 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Bipolarni tranzistori	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Utvrđi način rada 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 unipolarnih tranzistora	Vrste unipolarnih tranzistora: FET (N-kanalni i P-kanalni) i MOSFET (sa indukovanim kanalom i sa ugrađenim kanalom) tranzistori
2. Objasni statičke karakteristike unipolarnih tranzistora	Statičke karakteristike unipolarnih tranzistora: izlazna i prenosna karakteristika
3. Snimi statičke karakteristike unipolarnih tranzistora pomoću laboratorijskih uređaja i/ili primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	
4. Razlikuje režim rada unipolarnih tranzistora na osnovu zadatih šema 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 kriterijum 3 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Unipolarni tranzistori	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Analizira način rada pojačavača sa tranzistorima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše karakteristike pojačavačkih kola	Karakteristike pojačavačkih kola: pojačanje struje, napona i snage; ulazna i izlazna otpornost; fazni pomjeraj i dr.
2. Objasni princip rada 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 princip rada 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	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je pisani ili usmeni 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	
- Pojačavač sa zajedničkim emitorom - Pojačavač sa zajedničkim sorsom	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Analizira način rada i primjenu operacionih pojačavača	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše blok šemu i osnovne priključke operacionog pojačavača	
2. Objasni karakteristične veličine realnog i idealnog operacionog pojačavača	Karakteristične veličine: ulazna otpornost, izlazna otpornost, pojačanje i dr.
3. Objasni princip rada invertujućeg i neinvertujućeg operacionog pojačavača	
4. Snimi napone invertujućeg i neinvertujućeg operacionog pojačavača u karakterističnim tačkama, pomoću laboratorijskih instrumenata i primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	
5. Objasni rad kola za sabiranje i oduzimanje sa operacionim pojačavačima	
6. Demonstrira rad kola za sabiranje i oduzimanje sa operacionim pojačavačima, 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, 3 i 5. Za kriterijume 4 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Karakteristike i vrste operacionih pojačavača - Kolo za sabiranje i oduzimanje sa operacionim pojačavačima	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Primijeni Bulovu algebru i osnovna logička kola za realizaciju složenih prekidačkih funkcija	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni aksiome i teoreme Bulove algebre	
2. Objasni načine minimizacije prekidačkih funkcija	Načini minimizacije: primjenom Bulove algebre i Veič-Karnoovim mapama
3. Izvrši minimizaciju prekidačkih funkcija, primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola , na zadatom primjeru	Softver za simulaciju rada električnih kola: Tina, Electronics Workbench, LOGO! Soft Comfort i dr.
4. Objasni rad osnovnih logičkih kola	Osnovna logička kola: I, ILI, NE, NI, NILI, EX-ILI i EX-NILI
5. Demonstrira rad logičke mreže za zadatu prekidačku funkciju, primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je pisani ili usmeni 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	
- Bulova algebra i prekidačke funkcije - Logička kola	

Ishod 8 - Učenik će biti sposoban da Primijeni logička kola za realizaciju aritmetičkih operacija	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni načine komplementiranja binarnih brojeva	Načini komplementiranja: komplement jedinice i komplement dvojke
2. Objasni princip rada aritmetičkih kola	Aritmetička kola: polusabirač, potpuni sabirač i oduzimač
3. Demonstrira rad zadatog sabirača, pomoću laboratorijskih uređaja i/ili primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	
4. Demonstrira rad zadatog oduzimača, 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 pisani ili usmeni dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 2. Za kriterijume 3 i 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Aritmetička kola	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Analogna i digitalna elektronika 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.
- Preporuka je da se učenici osposobe i steknu rutinu u radu sa laboratorijskim uređajima i sofverima za simulaciju rada električnih kola u okviru ishoda 1, jer se koriste kod velikog broja praktičnih kriterijuma u okviru ovog i drugih modula.
- 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 cilju boljeg razumijevanja rada logičkih kola moguće je koristiti i druge programe za simulaciju (LOGO! Soft Comfort i dr.). U praktičnim kriterijumima u kojima je predviđena demonstracija preporučuje se, ukoliko je moguće, da učenik zadatu šemu spoji na eksperimentalnoj pločici.
- Problemska nastava treba da zauzme značajno mjesto u realizaciji ovog modula kako bi se teorijska nastava što bolje povezala sa praktičnim primjerima. U cilju toga treba po mogućnosti zadati određene teme za istraživanje i prezentaciju od strane manje grupe učenika i omogućiti debatu u vezi zadate teme u kojoj će učestvovati svi učenici.
- 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 I, za drugi razred elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2002.
- Opačić R., Elektronika II, za treći razred elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1992.
- Kotur J.; Paunović S., Analogni elektronički sklopovi, Zagreb, 2009.
- Zdravković S.; Topalović M.; Presetnik F., Digitalna elektronika, za treći razred elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1995.
- Paunović S., Digitalni sklopovi i upravljanje, Zagreb, 2009.
- 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

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
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, kola sa operacionim pojačavačima, jednostavna i složena digitalna kola i dr.)	najmanje po 4
7.	Električne komponente i materijal (otpornici, potencijometri, kondenzatori, diode, bipolarni i unipolarni tranzistori, fotodiode, LED diode, osnovna logička kola, spojni vodovi i dr.)	po potrebi
8.	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
- Elektronske komunikacije I
- Osnove elektrotehnike II
- Elektronske komunikacije II

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 analogne i digitalne 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 analogne i digitalne 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 i argumentovanja koncepata iz oblasti analogne i digitalne elektronike; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom i laboratorijskim uređajima prilikom realizacije praktičnih zadataka; 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 analogne i digitalne 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, 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.)

3.2.8. IZVOĐENJE TELEKOMUNIKACIONIH INSTALACIJA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

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

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

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa postupcima izgradnje i održavanja elektronske komunikacione infrastrukture u/na objektima. Osposobljavanje za postavljanje nosećih i zaštitnih elemenata instalacija u/na objektima, obradu i terminiranje kablova, instaliranje telekomunikacionih ormara i elemenata antenskih sistema. Razvijanje timskog duha, preciznosti, kritičkog mišljenja i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Postavi noseće i zaštitne elemente telekomunikacionih instalacija u/na objektima
2. Sprovede postupak instaliranja kablovske infrastrukture u/na objektima
3. Identifikuje vrste telekomunikacionog ormara na osnovu njegovih elemenata i karakteristika
4. Sprovede postupak instaliranja telekomunikacionog ormara
5. Sprovede postupak terminiranja i označavanja telekomunikacionih kablova elektronske komunikacione infrastrukture
6. Sprovede postupak instaliranja elemenata antenskih sistema

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Postavi noseće i zaštitne elemente telekomunikacionih instalacija u/na objektima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše noseće i zaštitne elemente telekomunikacionih instalacija	Noseći i zaštitni elementi: nosači, držači, kanalice, regali i dr.
2. Opiše postupak postavljanja nosećih i zaštitnih elemenata telekomunikacionih instalacija	
3. Objasni postupak izvođenja manjih građevinskih i bravarskih radova prilikom postavljanja elemenata telekomunikacionih instalacija	
4. Protumači dio tehničke dokumentacije potreban za postavljanje nosećih i zaštitnih elemenata telekomunikacionih instalacija	
5. Demonstrira postavljanje nosećih i zaštitnih elemenata telekomunikacionih instalacija na spoljašnji zid, u odgovarajućim uslovima	
6. Demonstrira postavljanje nosećih i zaštitnih elemenata telekomunikacionih instalacija u unutrašnjosti objekta, u odgovarajućim uslovima	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pismeni dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 3. Za kriterijume od 4 do 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Postavljanje nosećih i zaštitnih elemenata telekomunikacionih instalacija	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Sprovede postupak instaliranja kablovske infrastrukture u/na objektima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše načine polaganja telekomunikacionih kablova u/na objektima	Načini polaganja telekomunikacionih kablova: kroz izdignuti pod, po podu, po zidovima, kroz zidove, po plafonu, regalima i dr.
2. Protumači dio tehničke dokumentacije potreban za polaganje telekomunikacionih kablova u/na objektima	
3. Demonstrira postupak polaganja telekomunikacionih kablova na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
4. Opiše postupak označavanja i terminiranja telekomunikacionih kablova na različite vrste konektora i utičnica	Vrste konektora: RJ-45, RJ-11, BNC, BNC-T, SMA, SC, ST i dr.
5. Demonstrira postupak označavanja i terminiranja različitih vrsta telekomunikacionih kablova na odgovarajući konektor i utičnicu, u odgovarajućim uslovima	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pismeni dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 4. Za kriterijume 2, 3 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Instaliranje kablovske infrastrukture u/na objektima - Vrste konektora i utičnica	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje vrste telekomunikacionog ormara na osnovu njegovih elemenata i karakteristika	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše vrste telekomunikacionih ormara prema načinu postavljanja i ugradnje	Vrste telekomunikacionih ormara: samostojeći i viseći (zidni)
2. Opiše elemente telekomunikacionih ormara	Elementi: vrata, brava, šine, nosači, vodice, ventilatori, napojne šine, oprema za uzemljenje, police, <i>patch</i> paneli i dr.
3. Opiše karakteristike telekomunikacionih ormara	Karakteristike: dimenzije (dužina, širina, visina), materijal (otpornost na požar, antikorozivna svojstva, provodljivost), nosivost, prostor za montiranje opreme i dr.
4. Navede preduslove za postavljanje telekomunikacionog ormara	Preduslovi: udaljenost od vodovodnih i kanalizacionih cijevi, udaljenost od energetskih kablova, raspoloživ prostor za pristup ormaru (prednja, zadnja i bočna strana, vrata), udaljenost od opreme, udaljenost od drugih ormara, udaljenost od izvora toplote, udaljenost od izvora napajanja i dr.
5. Prepozna vrstu telekomunikacionog ormara, na zadanom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pismeni dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijum 5 potrebna je ispravno urađena praktična vježba sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Vrste i karakteristike telekomunikacionih ormara	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Sprovede postupak instaliranja telekomunikacionog ormara	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše postupak sklapanja i ugradnje telekomunikacionog ormara i njegovih elemenata	
2. Protumači dio tehničke dokumentacije potreban za sklapanje i ugradnju telekomunikacionog ormara i njegovih elemenata	
3. Demonstrira postupak sklapanja i ugradnje telekomunikacionog ormara i njegovih elemenata, na zadatom primjeru	
4. Opiše postupak označavanja kablova i opreme u telekomunikacionom ormaru	
5. Demonstrira postupak označavanja kablova i opreme u telekomunikacionom ormaru, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pismeni dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 4. Za kriterijume 2, 3 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Sklapanje i ugradnja telekomunikacionih ormara	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Sprovede postupak terminiranja i označavanja telekomunikacionih kablova elektronske komunikacione infrastrukture	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše karakteristike različitih vrsta kablovskih spojnica	Vrste kablovskih spojnica: plastične, metalne, kombinovane (prema materijalu), račvaste, završne i prave (prema funkciji) i dr.
2. Opiše postupak terminiranja i označavanja telekomunikacionih kablova elektronske komunikacione infrastrukture	Terminiranje telekomunikacionih kablova: terminiranje na reglete, završavanje kablovskih pravaca i kablova na spojnice i izvode i dr.
3. Demonstrira postupak terminiranja i označavanja telekomunikacionih kablova, na zadatom primjeru	
4. Demonstrira postupak terminiranja telekomunikacionih kablova na spojnice, splitere i reglete, na zadatom primjeru	
5. Opiše priključnu opremu telekomunikacionih vazdušnih vodova	Priključna oprema: priključne kutije, noseća i zatezna oprema i dr.
6. Demonstrira postupak postavljanja priključne opreme telekomunikacionih vazdušnih vodova, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pismeni dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2 i 5. Za kriterijume 3, 4 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Terminiranje i označavanje telekomunikacionih kablova - Priključna oprema telekomunikacionih vazdušnih vodova	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Sprovede postupak instaliranja elemenata antenskih sistema	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše postupak postavljanja nosača antena na antenske stubove i građevinske objekte	
2. Demonstrira postupak postavljanja antenskog nosača na antenski stub ili građevinski objekat, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
3. Opiše parametre od značaja za montiranje antene	Parametri od značaja za montiranje antene: mehanički i električni elevacioni ugao, azimutni ugao, visina baze od tla, broj konektora, vrsta i pozicija konektora i dr.
4. Demonstrira postupak montiranja antene na antenski nosač, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
5. Opiše postupak postavljanja i vođenja antenskih kablova	
6. Demonstrira postupak postavljanja i vođenja antenskih kablova, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pismeni dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3 i 5. Za kriterijume 2, 4 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Montiranje elemenata antenskih sistema	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Izvođenje telekomunikacionih instalacija je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. Teorijski dio nastave treba realizovati u učionicama, sa cijelim odjeljenjem, uz primjenu savremenih nastavnih metoda i sredstava. Sadržaj i način izlaganja treba prilagoditi nivou predznanja učenika iz ove oblasti i srodnih disciplina. U cilju boljeg razumijevanja i praćenja izlaganja, treba koristiti šeme, fotografije i animacije. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalni i timski rad, sa uključivanjem svih učenika.
- Praktični dio nastave treba realizovati u laboratoriji i školskoj radionici, po grupama sa adekvatnim brojem učenika. Laboratorija, odnosno školska radionica, treba da je opremljena preporučenim materijalnim uslovima i da pruža neophodne uslove za bezbjedan rad učenika naročito u pogledu primjene pojedinih vrsta alata i izvođenja manjih građevinskih i bravarskih radova. U cilju boljeg izvođenja praktične nastave, preporučuje se izrada gipsanih i drugih panela u saradnji sa stručnim školama ili poslodavcima kojima je to područje rada. Prilikom obrade ishoda 3 i 4, pored stručne literature preporučuje se korišćenje kataloga raznih proizvođača telekomunikacionih ormara i opreme. Za realizaciju praktične nastave u ishodu 5, preporučuje se posjeta poslodavcima u toku izvođenja radova vezanih za postavljanje priključne opreme vazdušnih vodova.
- Za bolju realizaciju praktične nastave vezane za instaliranje elemenata antenskih sistema preporučuje se da se koriste antenski sistemi počev od jednostavnih do komplikovanijih sistema. U cilju boljeg razumijevanja predmetne problematike, predvidjeti moguće posjete poslodavcima.
- U radu sa darovitim učenicima treba zadavati problemske praktične i računске 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

- Škokić S., Osnove antena - teorija i primjeri, Centar za akademski i kulturni aktivizam, Zagreb, 2014.
- Ristić S.; Ristić P.; Ristić L., Telekomunikacioni kablovi (konstrukcija, eksploatacija, održavanje), Beograd, 2003.
- Ristić S., Kablovi - dijagnostika kvarova, Tehnička knjiga, Beograd, 1987.
- Barnett D.; Groth D.; McBee J., Cabling: The complete guide to network wiring, 3rd ed., SYBEX Inc., 2004.
- Agencija za elektronske komunikacije i poštansku djelatnost, Pravilnik o tehničkim i drugim uslovima za projektovanje, izgradnju i korišćenje elektronske komunikacione mreže, elektronske komunikacione infrastrukture i povezane opreme u objektima, 2015.
- Krajnović N., Strukturno kabliranje u objektu, materijal sa predavanja, katedra za telekomunikacije, Elektrotehnički fakultet Beograd.

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.	Telekomunikacioni ormar i njegovi elementi (vrata, brava, šine, nosači, vođice, ventilatori, napojne šine, oprema za uzemljenje, police, patch paneli i dr.)	najmanje 4

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
5.	Noseći i zaštitni elementi (nosači, držači, kanalice, vođice, regali i dr.)	po potrebi
6.	Elementi antenskih sistema	po potrebi
7.	Alat za izvođenje građevinskih i bravarskih radova (testere, turpije, kliješta, odvijači, brusilica, bušilica i dr.)	najmanje 4
8.	Alat za pripremu kablova (skalpel, sjekačka kliješta, alat za spajanje kablova na reglete, kliješta za krimpovanje, splajser, striper za različite vrste kablova i dr.)	najmanje 4
9.	Potrošni materijal (napojni i telekomunikacioni kablovi, konektori, razdjelnici, spojnice, kablovski završeci, prekidači, priključnice, osigurači i dr.)	po potrebi
10.	Zaštitna sredstva i oprema	od 1 do 16
11.	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 dostizanje 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.

Napomena:

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

9. Povezanost modula – korelacija

- Uvod u izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture
- Pripremni i pomoćni radovi u izgradnji elektronske komunikacione infrastrukture
- Izgradnja elektronske komunikacione infrastrukture
- Prenosno-pristupne mreže
- Računarske mreže
- Telekomunikacioni korisnički sistemi
- Preduzetništvo
- Instaliranje opreme elektronskih komunikacionih sistema

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 telekomunikacionih 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 koja se odnosi na izvođenje telekomunikacionih 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 postupaka izgradnje i održavanja elektronske komunikacione infrastrukture u/na objektima; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom postavljanja nosećih i zaštitnih elemenata instalacija, korišćenjem tehničke dokumentacije; razvijanje sposobnosti rukovanja električarskim alatom i uređajima prilikom instaliranja telekomunikacionih ormara i elemenata antenskih sistema; 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 telekomunikacionih instalacija 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 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. IZGRADNJA ELEKTRONSKE KOMUNIKACIONE INFRASTRUKTURE**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 postavljanje kablovske i infrastrukture bežičnih prenosno-pristupnih mreža, terminiranje i označavanje telekomunikacionih kablova, kao i održavanje elektronske komunikacione infrastrukture. Razvijanje preciznosti, odgovornosti, kritičkog mišljenja, timskog duha i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Postavi kablovsku infrastrukturu telekomunikacionih sistema
2. Postavi noseće, zaštitne i pomoćne elemente kablovske infrastrukture
3. Sprovede postupak terminiranja i označavanja telekomunikacionih kablova
4. Instalira antene i antenske sisteme bežičnih prenosno-pristupnih mreža
5. Instalira kablovsku infrastrukturu telekomunikacionih korisničkih sistema
6. Sprovede poslove održavanja elektronske komunikacione infrastrukture

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Postavi kablovsku infrastrukturu telekomunikacionih sistema	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Izvrši polaganje PVC i PE cijevi kablovske kanalizacije	
2. Razlikuje kablove koji se provlače kroz cijevi od kablova koji se polažu direktno u rov	
3. Izvrši polaganje telekomunikacionih kablova direktno u zemljani rov	
4. Prepozna alat i opremu za provlačenje telekomunikacionih kablova kroz kablovsku kanalizaciju	
5. Izvrši provlačenje telekomunikacionih kablova kroz kablovsku kanalizaciju	
6. Postavi kablove telekomunikacionog vazdušnog voda	
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 cijevi i telekomunikacionih kablova	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Postavi noseće, zaštitne i pomoćne elemente kablovske infrastrukture	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Razlikuje vrste kablovskih nosača i konzola koji se koriste u kablovskim oknima i galerijama	
2. Postavi kablovske nosače i konzole	
3. Postavi priključnu opremu potrebnu za realizaciju telekomunikacionih vazdušnih vodova	Priključna oprema: priključne kutije, reglete, noseća i zatezna oprema i dr.
4. Prepozna vrste regleta, spojnice, izvodnih i kablovskih ormara	
5. Postavi reglete i spojnice	
6. Postavi izvodne i kablovske ormare	
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 nosećih, zaštitnih i pomoćnih elemenata kablovske infrastrukture	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Sprovede postupak terminiranja i označavanja telekomunikacionih kablova	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Pripremi telekomunikacione kablove za terminiranje	Terminiranje: terminiranje na konektore, terminiranje na reglete, završavanje kablovskih pravaca i kablova na razdjelnike i izvode i dr.
2. Prepozna konektore za različite vrste telekomunikacionih kablova	
3. Izvrši terminiranje telekomunikacionih kablova na različite vrste konektora	
4. Izvrši terminiranje telekomunikacionih kablova na reglete, spojnice, izvodne i kablovske ormare	
5. Izvrši ranžiranje i označavanje telekomunikacionih kablova	
6. Izvrši spajanje telekomunikacionih kablova	
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	
- Terminiranje i označavanje telekomunikacionih kablova	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Instalira antene i antenske sisteme bežičnih prenosno-pristupnih mreža	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Utvrdi osnovu za montiranje antena bežičnih prenosno-pristupnih mreža	Osnova: antenski stub, zid građevinskog objekta i dr. Bežične prenosno-pristupne mreže: satelitske, radio-relejne, mobilne celularne, TETRA, mreže za zemaljsku digitalnu difuziju vide signala (DVB-T2), radio-difuzne i dr.
2. Postavi nosače i držače antena na odgovarajuću osnovu	
3. Izvrši montiranje i demontiranje antene i antenskog sistema bežičnih prenosno-pristupnih mreža	
4. Podesi parametre od značaja za montiranje antene	Parametri od značaja za montiranje antene: azimutni ugao, mehanički elevacioni ugao, visina baze od tla, broj konektora, vrsta i pozicija konektora i dr.
5. Razlikuje vrste antenskih kablova	
6. Demonstrira postupak postavljanja i vođenja antenskih kablova od antene do primopredajne opreme	
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	
- Instaliranje antena i antenskih sistema bežičnih prenosno-pristupnih mreža	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Instalira kablovsku infrastrukturu telekomunikacionih korisničkih sistema	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Izvrši polaganje telekomunikacionih kablova kroz zid, u pripremljenu trasu	
2. Postavi držače, kanalice i telekomunikacione kablove po zidu, na zadatoj trasi	
3. Postavi kablovske regale i telekomunikacione kablove po plafonu, na zadatoj trasi	
4. Izvrši postavljanje telekomunikacionih kablova kroz izdignuti pod i po podu	
5. Prepozna različite vrste utičnica	
6. Montira različite vrste utičnica na zadatu građevinsku podlogu	
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	
- Instaliranje kablovske infrastrukture u telekomunikacionim korisničkim sistemima	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Sprovede poslove održavanja elektronske komunikacione infrastrukture	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Izvrši vizuelni pregled stanja elektronske komunikacione infrastrukture	Pregled stanja: zauzetost cijevi od strane neovlašćenih ulaza u kablovsku kanalizaciju, prohodnost i kapacitet kablovske kanalizacije i okana, istrošenost i kompaktnost poklopaca, dotrajalost gornje betonske ploče i zidova okna, položaj antene, postojanje fizičkih prepreka na radio-relejnim vezama (rastinje, snijeg, led i dr.), stanje stubova i nosača, stanje kablova i konektora, stepen korozije i dr.
2. Izvrši manje korekcije u cilju ostvarivanja propisanih radnih uslova	Manje korekcije: čišćenje kablovskih okana i kanalizacije, ispušćavanje vode i čišćenje mulja i ostalih materijala iz kablovske kanalizacije, provjetravanje okana, čišćenje i košenje oko telekomunikacionih objekata i kablovskih izvoda, orezivanje rastinja, uklanjanje snijega i leda sa antena, uklanjanje prašine sa opreme, čišćenje metalnih površina od korozije, uključivanje klima uređaja i dr. Radni uslovi: temperatura, vlažnost, zaprljanost, pravilan ugao antene, postojanje prepreka i dr.
3. Izvrši popravku i zamjenu elemenata elektronske komunikacione infrastrukture, korišćenjem odgovarajućeg alata	Popravke i zamjene: zamjena kablovskih ormara i razdjelnika, zamjena i postavljanje kablovskih konzola u oknima, zamjena nestalih i oštećenih poklopaca kablovskih okana, popravka kablovskih ormara (zamjena vratanaca, brava, šarki i dr.), zamjena antena, zamjena oštećenih kablova i konektora i dr.
4. Sanira oštećenja cijevi kablovske kanalizacije	
5. Zamijeni oštećene ili dotrajale kablove elektronske komunikacione infrastrukture	
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	
- Održavanje elektronske komunikacione infrastrukture	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Izgradnja elektronske komunikacione infrastrukture 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 izvoditi kod poslodavca, dio nastave se može odvijati i u školskoj radionici. Školska radionica treba da je opremljena preporučenim materijalnim uslovima i da pruža uslove za bezbjedan rad učenika. U tom slučaju se odjeljenje dijeli na grupe do 16 učenika. Učenici mogu da rade individualno, u parovima ili manjim grupama, ali način rada mora biti koncipiran tako da svaki učenik samostalno izvede praktičnu vježbu.
- Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalni i timski rad, sa uključivanjem svih učenika. 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.
- Drašković M., Priručnik za praktičnu nastavu, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2010.
- Ristić S.; Ristić P.; Ristić L., Telekomunikacioni kablovi, Beograd, 2001.
- Barnett D.; Groth D.; McBee J., Cabling: The complete guide to network wiring, 3rd ed., SYBEX Inc., 2004.
- Krajnović N., Strukturno kabliranje u objektu, materijal sa predavanja, katedra za telekomunikacije, Elektrotehnički fakultet Beograd
- Milanović K.; Stojković G., Telekomunikacioni vodovi za drugi razred elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike, 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.	Noseći i zaštitni elementi (PVC i PE cijevi, nosači, konzole, priključna oprema za vazdušne vodove, izvodni i kablovski ormari, držači, kanalice, vođice, regali i dr.)	po potrebi
2.	Elementi antenskih sistema	po potrebi
3.	Alat za izvođenje građevinskih i bravarskih radova (testere, turpije, kliješta, odvijači, brusilica, bušilica i dr.)	najmanje 4
4.	Alat za pripremu kablova (skalpel, sjekačka kliješta, alat za spajanje kablova na reglete, kliješta za krimpovanje, splajser, striper za različite vrste kablova i dr.)	najmanje 4
5.	Pomoćna sredstva za rad (sajla za provlačenje kablova, prikolica za transport i provlačenje kablova, merdevine i dr.)	po potrebi
6.	Potrošni materijal (napojni i telekomunikacioni kablovi, konektori, razdjelnici, spojnice, reglete, utičnice, kablovski završeci, prekidači, priključnice, osigurači, plastične vezice i dr.)	po potrebi
7.	Zaštitna sredstva i oprema	od 1 do 16
8.	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
- Elektronske komunikacije I
- Uvod u izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture
- Pripremni i pomoćni radovi u izgradnji elektronske komunikacione infrastrukture
- Izvođenje telekomunikacionih instalacija
- Prenosno-pristupne mreže
- Računarske mreže
- Telekomunikacioni korisnički sistemi
- Preduzetništvo
- Instaliranje opreme elektronskih komunikacionih sistema

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 izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture, 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 izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture 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 izgradnje elektronske komunikacione infrastrukture u/na objektima; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom postavljanja kablovske i infrastrukture bežičnih prenosno-pristupnih mreža, korišćenjem tehničke dokumentacije; razvijanje sposobnosti rukovanja električarskim alatom i uređajima prilikom obrade telekomunikacionih kablova, instaliranja i održavanja elektronske komunikacione infrastrukture; 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.)

3.2.10. PRENOSNO-PRISTUPNE MREŽE**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:

- Upoznavanje sa postupcima izgradnje i održavanja kablovske i bežične prenosno-pristupne mreže. Osposobljavanje za povezivanje i konfigurisanje opreme, kao i održavanje telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža. Razvijanje preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti, timskog duha i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Identifikuje osnovne elemente telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža
2. Sprovede postupak povezivanja opreme telekomunikacione prenosno-pristupne mreže
3. Izvrši osnovno konfigurisanje opreme telekomunikacione prenosno-pristupne mreže
4. Sprovede mjere održavanja telekomunikacione prenosno-pristupne mreže

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje osnovne elemente telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše strukturu telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža	
2. Opiše elemente kablovske infrastrukture telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža	Elementi kablovske infrastrukture: kablovska kanalizacija i telekomunikacioni kablovi
3. Opiše strukturu kablovske kanalizacije prenosno-pristupnih mreža	Struktura kablovske kanalizacije: cijevi telekomunikacione kablovske kanalizacije, telekomunikaciona okna, galerije i dr.
4. Protumači djelove standarda i propisa koji se odnose na izgradnju infrastrukture telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža	
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 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Struktura telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da	
Sprovede postupak povezivanja opreme telekomunikacione prenosno-pristupne mreže	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede opremu za infrastrukturu telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža	Oprema za infrastrukturu telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža: pojačavači, optički ADD/DROP multiplekseri, optičke mrežne jedinice i dr.
2. Opiše postupak povezivanja opreme za infrastrukturu telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža	
3. Demonstrira postupak povezivanja opreme za infrastrukturu telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža, u odgovarajućim uslovima	
4. Opiše postupak montiranja i demontiranja opreme bežičnih telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža	Oprema bežičnih telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža: radio-bazna stanica, spoljna i unutrašnja jedinica radio linka, spliteri, kombajneri, multiplekseri, antene i dr.
5. Izvrši montiranje i povezivanje opreme bežičnih telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža, 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 1, 2 i 4. Za kriterijume 3 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Povezivanje opreme telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Izvrši osnovno konfigurisanje opreme telekomunikacione prenosno-pristupne mreže	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Prepozna portove za konfigurisanje opreme telekomunikacione prenosno-pristupne mreže, na zadatom primjeru	
2. Poveže računar sa opremom i unese zadate parametre za konfigurisanje	Parametri za konfigurisanje: radni kanal, režim rada, IP adresa i dr.
3. Opiše načine učitavanja softvera i/ili skripti na opremi telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža	Načini učitavanja softvera: preko porta za konfiguraciju, upotrebom instalacionog medijuma (CD, fleš memorija) i dr.
4. Učita softver i/ili skriptu za konfigurisanje opreme, upotrebom odgovarajućeg instalacionog medijuma	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum 3. Za kriterijume 1, 2 i 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Konfigurisanje opreme telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Sprovede mjere održavanja telekomunikacione prenosno-pristupne mreže	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše vrste održavanja telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža	Vrste održavanja: preventivno i korektivno
2. Opiše načine provjere stanja telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža	Načini provjere stanja: vizuelni pregled, korišćenje mjernih i ispitnih uređaja
3. Opiše način korišćenja mjernih i ispitnih uređaja za provjeru funkcionalne ispravnosti telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža	Mjerni i ispitni uređaji: tester za kablove, optički reflektometar (OTDR), ispitne slušalice, multimeter, lokator kablova, osciloskop i dr.
4. Demonstrira primjenu mjernih i ispitnih uređaja za provjeru funkcionalne ispravnosti telekomunikacione prenosno-pristupne mreže, na zadatom primjeru	
5. Demonstrira postupak zamjene neispravne opreme ili dijelova opreme telekomunikacione prenosno-pristupne mreže novom, 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 4 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Održavanje telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža - Mjerni i ispitni uređaji	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Prenosno-pristupne mreže 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 internet prezentacija i simulacija u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Nastava treba da bude aktivna sa uključivanjem svih učenika. Veliki broj korisnih informacija koje nastavniku mogu pomoći za pripremu nastavnog sadržaja modula Prenosno-pristupne mreže, mogu se naći na sajtu www.ekip.me (Agencija za elektronske komunikacije i poštansku djelatnost).
- Praktični dio nastave treba realizovati u 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 računске 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

- Ristić S.; Ristić P.; Ristić L., Telekomunikacioni kablovi, Beograd, 2001.
- Milanović K.; Stojković G., Telekomunikacioni vodovi za II razred elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike, Beograd, 2008.
- Antić B., Merni sistemi u telekomunikacijama, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, materijal sa predavanja
- Ristić S., Kablovi - dijagnostika kvarova, Tehnička knjiga, Beograd, 1987.
- Milanović K.; Stojković G., Telekomunikacioni vodovi za drugi razred elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike, 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 sa instaliranim namjenskim softverom	17
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1
3.	Mjerna i ispitna oprema (tester za kablove, ispitne slušalice, multimetar, lokator kablova i dr.)	najmanje 4
4.	Optički reflektometar (OTDR)	1
5.	Oprema za infrastrukturu prenosno-pristupnih mreža (pojačavači, optički ADD/DROP multiplekseri, optičke mrežne jedinice i dr.)	po potrebi
6.	Alat za pripremu kablova (skalpel, sjekačka kliješta, alat za spajanje kablova na reglete, kliješta za krimpovanje, splajser, striper za različite vrste kablova i dr.)	najmanje 4
7.	Potrošni materijal (napojni i telekomunikacioni kablovi, konektori, razdjelnici, spojnice, kablovski završeci, priključnice i dr.)	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 dostizanje 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

- Elektronske komunikacije I
- Uvod u izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture
- Pripremni i pomoćni radovi u izgradnji elektronske komunikacione infrastrukture
- Izvođenje telekomunikacionih instalacija
- Izgradnja elektronske komunikacione infrastrukture
- Računarske mreže
- Instaliranje opreme elektronskih komunikacionih sistema

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 prenosno-pristupne mreže, 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 prenosno-pristupne mreže 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 postupaka izgradnje i održavanja kablovske i bežične prenosno-pristupne mreže; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom povezivanja opreme prenosno-pristupnih mreža, korišćenjem tehničke dokumentacije; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom i uređajima prilikom povezivanja i provjere funkcionalne ispravnosti opreme telekomunikacione prenosno-pristupne mreže; poštovanje pravila bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izvođenja radova; korišćenje računara za učitavanje softvera na opremi telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za konfigurisanje opreme telekomunikacionih mreža; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na prenosno-pristupne mreže, 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 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.)

3.2.11. RAČUNARSKE MREŽE**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	27	6	33	66	4

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

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa elementima i strukturom računarskih mreža, kao i slojevitom mrežnom arhitekturom. Osposobljavanje za instaliranje i konfigurisanje lokalne računarske mreže i bežične lokalne računarske mreže. 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 vrste, elemente i performanse računarskih mreža
2. Predstavi slojevitu mrežnu arhitekturu
3. Izvrši dodjeljivanje IP adrese mrežnom uređaju
4. Realizuje lokalnu računarsku mrežu (LAN)
5. Realizuje bežičnu lokalnu računarsku mrežu (WLAN)

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira vrste, elemente i performanse računarskih mreža	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše pod sisteme računarske mreže	Pod sistemi računarske mreže: pod sistem mrežne opreme (DTE – <i>Data Terminal Equipment</i>) i komunikacioni pod sistem
2. Opiše podjelu računarskih mreža prema različitim kriterijumima	Kriterijumi: veličina, medijumi za prenos, topologija i dr.
3. Opiše ulogu i karakteristike pasivnih i aktivnih elemenata računarske mreže	Pasivni elementi računarske mreže: utičnice, kablovi, paneli za prespajanje i za završavanje kablova, kablovi za prespajanje, telekomunikacioni ormari i dr. Aktivni elementi računarske mreže: <i>hub, bridge, switch, router</i> , mrežni prolaz (<i>gateway</i>) i dr.
4. Prepozna portove na različitim mrežnim uređajima	
5. Objasni parametre za ocjenu performansi računarskih mreža	Parametri za ocjenu performansi: kašnjenje, gubici, propusnost i dr.
6. Demonstrira mjerenje parametara za ocjenu performansi računarskih mreža primjenom softvera, na zadatom primjeru	
7. Kreira mrežnu topologiju primjenom softvera za simulaciju, 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 1, 2, 3 i 5. Za kriterijume 4, 6 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Uvod u računarske mreže - Elementi računarske mreže	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Predstavi slojevitu mrežnu arhitekturu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni osnovne pojmove mrežne arhitekture	Osnovni pojmovi mrežne arhitekture: entitet, sistem, protokol i protokolska jedinica podataka (PDU – <i>Protocol Data Unit</i>)
2. Objasni hijerarhijsku strukturu komunikacije	Hijerarhijska struktura: troslojna, OSI (<i>Open Systems Interconnection</i>), TCP/IP (<i>Transmission Control Protocol/Internet Protocol</i>)
3. Opiše funkcije i protokole pojedinih slojeva hijerarhijskih modela	
4. Objasni postupak enkapsulacije i de-enkapsulacije podataka unutar OSI i TCP/IP referentnih modela	
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	
- Mrežna arhitektura - Hijerarhijska struktura komunikacije	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da izvrši dodjeljivanje IP adrese mrežnom uređaju	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše strukturu i značaj IP adrese i <i>subnet</i> maske	
2. Objasni razlike između različitih vrsta i verzija IP adresa	Vrste IP adresa: privatne i javne; <i>unicast</i> , <i>multicast</i> i <i>broadcast</i> Verzije IP adresa: verzija 4 (IPv4) i verzija 6 (IPv6)
3. Opiše karakteristike klasa IP adresa	Klase IP adresa: klasa A, klasa B, klasa C, klasa D i klasa E
4. Objasni princip besklasnog adresiranja	
5. Odredi IP adrese i subnet maske elemenata računarske mreže, na zadatom primjeru	
6. Izvrši dodjeljivanje IP adresa elementima računarske mreže primjenom softvera za simulaciju, 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 4. Za kriterijum 5 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- IP adresiranje	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Realizuje lokalnu računarsku mrežu (LAN)	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše karakteristike i strukturu lokalne računarske mreže (LAN – <i>Local Area Network</i>)	
2. Izvrši povezivanje elemenata LAN mreže, na zadatom primjeru	
3. Opiše parametre za konfigurisanje opreme u lokalnim računarskim mrežama i način njihovog podešavanja	Parametri za konfigurisanje: režim rada, radna frekvencija, emisiona snaga, IP adresa, <i>subnet</i> maska, <i>gateway</i> , statička i dinamička ruta, virtualna privatna mreža i dr.
4. Demonstrira postupak konfigurisanja LAN mreže na zadatom primjeru	
5. Provjeri dostupnost mrežnih uređaja primjenom softvera za simulaciju	
6. Demonstrira razmjenu podataka u LAN mreži primjenom softvera za simulaciju, 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 1 i 3. Za kriterijume 2, 4, 5 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Lokalne računarske mreže	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Realizuje bežičnu lokalnu računarsku mrežu (WLAN)	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše karakteristike bežične lokalne računarske mreže (WLAN – <i>Wireless Local Area Network</i>)	
2. Opiše karakteristike standarda WLAN mreža	Standardi WLAN mreža: IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n i dr.
3. Opiše vrste WLAN mreža	Vrste WLAN mreža: <i>ad-hoc</i> i infrastrukturna
4. Demonstrira postupak konfigurisanja elemenata WLAN mreže, na zadatom primjeru	
5. Opiše parametre za ocjenu performansi WLAN mreže	
6. Demonstrira rad WLAN mreže primjenom softvera za simulaciju, 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 1, 2, 3 i 5. Za kriterijume 4 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Bežične lokalne računarske mreže	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Računarske mreže 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 internet prezentacija i simulacija u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Nastava treba da bude aktivna sa uključivanjem svih učenika.
- Prilikom realizacije vježbi, preporuka je da učenici steknu rutinu dodjeljivanja IP adresa i subnet maski elementima računarske mreže, jer su od značaja za realizaciju praktičnih kriterijuma u okviru drugih modula.
- Praktični dio nastave treba realizovati u 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. Za simulaciju rada računarskih mreža preporučuje se softver Cisco Packet Tracer, ali se mogu koristiti i drugi, za koje nastavnik procijeni da su prilagođeni učenicima.
- 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

- Comer D., TCP/IP – Principi, protokoli i arhitekture, CET, 2017.
- Urošević Z., Računarske mreže za četvrti razred elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2002.
- Tanebaum A.; Wetherall D., Računarske mreže, Mikro knjiga, Beograd, 2013.
- Veinović M.; Jevremović A., Računarske mreže, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2011.
- Kurose J.; Ross K., Umrežavanje računara: Od vrha ka dnu, prevod 6. izdanja, 2014.

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	17
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1
3.	Mjerni uređaj (multimetar)	od 8 do 16
4.	Oprema lokalnih računarskih mreža (računar, laptop, <i>switch</i> , <i>access point</i> , štampač i dr.)	najmanje po 1
5.	Komplet alata za električare (odvijači, kliješta za skidanje izolacije, kliješta-kombinirke, sjekačka kliješta i dr.)	4
6.	Potrošni materijal (napojni i telekomunikacioni kablovi, konektori, razdjelnici, spojnice, utičnice izolaciona traka i dr.)	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 dostizanje 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.
- Pisani zadaci – po jedan u polugodištu.
- 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

- Elektronske komunikacije I
- Izvođenje telekomunikacionih instalacija
- Izgradnja elektronske komunikacione infrastrukture
- Prenosno-pristupne mreže
- Telekomunikacioni korisnički sistemi
- Instaliranje opreme elektronskih komunikacionih sistema

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 računarske mreže, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije koja se odnosi na računarske mreže 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 strukture i karakteristika računarskih mreža; korišćenje računara za konfigurisanje opreme računarskih mreža i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za simulaciju rada računarskih mreža; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na računarske mreže, 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 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, saradnju 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.)

3.2.12. TELEKOMUNIKACIONI KORISNIČKI SISTEMI**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:

- Upoznavanje sa strukturom i karakteristikama telekomunikacionih korisničkih sistema. Osposobljavanje za montiranje i povezivanje opreme i održavanje sistema za distribuciju medijskog sadržaja, interfonskih sistema i sistema tehničke zaštite. Razvijanje preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti, sistematičnosti, upornosti, timskog duha i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Identifikuje karakteristike telekomunikacionih korisničkih sistema
2. Sprovede postupak montiranja i povezivanja opreme u mrežama za distribuciju medijskog sadržaja
3. Sprovede postupak montiranja i povezivanja opreme interfonskog sistema
4. Sprovede postupak montiranja i testiranja opreme u sistemu za detekciju i dojavu provale
5. Sprovede postupak montiranja i testiranja opreme u sistemu za detekciju i dojavu požara
6. Sprovede postupak montiranja i testiranja opreme u sistemima video nadzora
7. Sprovede postupak održavanja telekomunikacionih korisničkih sistema

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje karakteristike telekomunikacionih korisničkih sistema	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni namjenu različitih vrsta korisničkih sistema	Vrste korisničkih sistema: privatne telefonske mreže (klasične i VoIP – <i>Voice over IP</i>), sistemi tehničke zaštite (video nadzor, sistem za detekciju i dojavu požara, sistem za detekciju i dojavu provale, sistemi kontrole pristupa i dr.), interfonski sistemi, lokalne računarske mreže, IoT zasnovani korisnički sistemi i dr.
2. Opiše karakteristike kablovske infrastrukture u objektima	Kablovska infrastruktura u objektima: strukturne kablovske mreže i kablovsko-distributivni sistem (KDS)
3. Navede specifičnosti instaliranja korisničkih sistema	Specifičnosti instaliranja korisničkih sistema: instaliranje u objektima sa posebnim zahtjevima, korisnički zahtjevi za izgradnju kablovske infrastrukture, korisnički zahtjevi za montiranje opreme i dr.
4. Navede tehničku dokumentaciju potrebnu za instalaciju telekomunikacionih korisničkih sistema	Tehnička dokumentacija: projektna dokumentacija, standardi, uputstva proizvođača 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 navedene kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Vrste i karakteristike telekomunikacionih korisničkih sistema	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Sprovede postupak montiranja i povezivanja opreme u mrežama za distribuciju medijskog sadržaja	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede opremu i uređaje u mrežama za distribuciju medijskog sadržaja	Oprema i uređaji: risiver, <i>set-top box</i> , pojačavači signala, <i>video access point</i> , televizor i dr.
2. Opiše vrste portova na opremi telekomunikacionih korisničkih sistema	Vrste portova: Ethernet, modemski port, USB (<i>Universal Serial Bus</i>), HDMI (<i>High-Definition Multimedia Interface</i>), VGA (<i>Video Graphic Array</i>), BNC (<i>Bayonet Neill-Concelman</i>), serijski port i dr.
3. Opiše postupak povezivanja korisničke opreme sa KDS infrastrukturom i TV-om	
4. Demonstrira postupak povezivanja korisničke opreme sa KDS infrastrukturom i TV-om, 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 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Oprema i uređaji mreža za distribuciju medijskog sadržaja - Montiranje i povezivanje opreme u mrežama za distribuciju medijskog sadržaja	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Sprovede postupak montiranja i povezivanja opreme interfonskog sistema	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše karakteristike različitih vrsta interfonskih sistema	Vrste interfonskih sistema: prema namjeni (video interfoni i audio interfoni) i prema tehnologiji realizacije (analogni, digitalni, IP zasnovani i interfon kao dio privatne telefonske mreže)
2. Navede opremu i uređaje interfonskih sistema	Oprema i uređaji: pozivni paneli, interfonske slušalice, moduli, električna i elektromehanička brava, video interfonski monitori, RF čitači, čitači otiska prsta i dr.
3. Opiše načine povezivanja kablovskog interfona	Načini povezivanja kablovskog interfona: analogni interfon sa odvojenim napajanjem i signalizacijom (4+1), zajedničko napajanje i signalizacija kod digitalnog interfona, Ethernet i/ili PoE (Power over Ethernet) kod IP interfona
4. Demonstrira postupak povezivanja kablovskog interfona, na zadatom primjeru, 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 kriterijum 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Interfonski sistemi	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da	
Sprovede postupak montiranja i testiranja opreme u sistemima za detekciju i dojavu provale	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede opremu i uređaje u sistemima za detekciju i dojavu provale	Oprema i uređaji: centrala, detektori pokreta, detektori loma stakla, magnetni kontakti, alarmne sirene, <i>panic</i> tasteri, šifratori, napojni i signalni kablovi i dr.
2. Opiše postupak montiranja, označavanja i povezivanja opreme i uređaja u sistemima za detekciju i dojavu provale	
3. Protumači dio tehničke dokumentacije za montiranje i povezivanje opreme u sistemu za detekciju i dojavu provale	
4. Demonstrira postupak montiranja, označavanja i povezivanja opreme u sistemu za detekciju i dojavu provale	
5. Opiše postupak testiranja korisničke opreme u sistemima za detekciju i dojavu provale	
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 5. Za kriterijume 3 i 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Oprema i uređaji u sistemima za detekciju i dojavu provale - Montiranje i testiranje opreme u sistemima za detekciju i dojavu provale	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da	
Sprovede postupak montiranja i testiranja opreme u sistemima za detekciju i dojavu požara	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede opremu i uređaje u sistemima za detekciju i dojavu požara	Oprema i uređaji: centrala (adresabilna i konvencionalna), optički detektori, termički detektori, kombinovani detektori, alarmne sirene, ručni javljači, moduli, napojni i signalni kablovi i dr.
2. Opiše postupak montiranja, označavanja i povezivanja opreme i uređaja u sistemima za detekciju i dojavu požara	
3. Protumači dio tehničke dokumentacije za montiranje i povezivanje opreme u sistemu za detekciju i dojavu požara	
4. Demonstrira postupak montiranja, označavanja i povezivanja opreme u sistemu za detekciju i dojavu požara	
5. Opiše postupak testiranja korisničke opreme u sistemu za detekciju i dojavu požara	
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 5. Za kriterijume 3 i 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Oprema i uređaji u sistemima za detekciju i dojavu požara - Montiranje i testiranje opreme u sistemima za detekciju i dojavu požara	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da	
Sprovede postupak montiranja i testiranja opreme u sistemima video nadzora	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede opremu i uređaje u sistemima video nadzora	Oprema i uređaji: DVR (<i>Digital Video Recorder</i>), NVR (<i>Network Video Recorder</i>), server, kamere (analogne i digitalne), napojni i signalni kablovi i dr.
2. Opiše postupak montiranja, označavanja i povezivanja opreme i uređaja u sistemima video nadzora	
3. Protumači dio tehničke dokumentacije za montiranje i povezivanje opreme u sistemu video nadzora	
4. Demonstrira postupak montiranja, označavanja i povezivanja opreme i uređaja u sistemima video nadzora, na zadatom primjeru	
5. Opiše postupak testiranja korisničke opreme u sistemu video nadzora	
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 5. Za kriterijume 3 i 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Oprema i uređaji u sistemima video nadzora - Montiranje i konfigurisanje opreme u sistemima video nadzora	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Sprovede postupak održavanja telekomunikacionih korisničkih sistema	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše značaj i vrste održavanja telekomunikacionih korisničkih sistema	Vrste održavanja: preventivno i korektivno
2. Opiše radne uslove za ispravan rad opreme i uređaja telekomunikacionih korisničkih sistema	Radni uslovi: radna temperatura, vlažnost vazduha, zaprljanost, kapacitet baterije, pravilan ugao kamere ili antene i dr.
3. Navede načine identifikovanja kvarova u telekomunikacionim korisničkim sistemima	Načini identifikovanja kvarova: identifikacija vizuelnim pregledom (fizičko oštećenje komunikacionih i napojnih kablova, fizičko oštećenje konektora, stanje signalnih lampica na opremi, zaprljanost senzora i dr), identifikacija mjernim i ispitnim uređajima, identifikacija primjenom softverskih alata
4. Demonstrira postupak utvrđivanja mjesta i tipa kvara u zadatom telekomunikacionom korisničkom sistemu, u odgovarajućim uslovima	
5. Demonstrira postupak otklanjanja kvara na kablovskoj infrastrukturi u zadatom telekomunikacionom korisničkom sistemu, u odgovarajućim uslovima	
6. Demonstrira postupak zamjene korisničke opreme ili dijelova korisničke opreme u zadatom telekomunikacionom korisničkom sistemu, 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 od 4 do 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Održavanje telekomunikacionih korisničkih sistema	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Telekomunikacioni korisnički sistemi je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje osnovnih teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. Teorijski dio nastave treba realizovati u učionicama, sa cijelim odjeljenjem, pri čemu sadržaj i način izlaganja treba prilagoditi nivou predznanja učenika iz ove oblasti. Sa ciljem obezbjeđenja mogućnosti praćenja, razumijevanja izlaganja i zainteresovanosti učenika, treba koristiti šeme, fotografije i animacije. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalni i timski rad, sa aktivnim uključivanjem svih učenika. Preporučuje se izrada seminarskih radova od strane učenika na zadatu temu.
- Praktični dio nastave treba realizovati u laboratoriji i školskoj radionici, po grupama sa adekvatnim brojem učenika. Laboratorija, odnosno školska radionica, treba da je opremljena preporučenim materijalnim uslovima i da pruža uslove za bezbjedan rad učenika. Rad u laboratorijama i radionicama je jedan od načina da se pokaže poznavanje nastavne materije, što zahtijeva vremensko usklađivanje teorijske obrade nastavnih jedinica i praktičnog rada. U cilju boljeg razumijevanja problematike koja se izučava u ovom modulu, neophodne su posjete poslodavcima.
- Za realizaciju ovog modula nastavnik može koristiti Pravilnik o tehničkim i drugim uslovima za projektovanje, izgradnju i korišćenje elektronske komunikacione mreže, elektronske komunikacione infrastrukture i povezane opreme u objektima, koji je propisala Agencija za elektronske komunikacije i poštansku djelatnost kao i uputstva proizvođača opreme u telekomunikacionim korisničkim sistemima. Za realizaciju praktičnog kriterijuma u okviru ishoda 2, poželjno je obezbjediti KDS priključak u školi, a preporuka je da se učenicima omogući obilazak nekog od lokalnih KDS distributera. 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 cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Blagojević M., Tehnički sistemi zaštite I, Fakultet zaštite na radu, Niš, 2012.
- Blagojević M., Alarmni sistemi, Fakultet zaštite na radu, Niš, 2015.
- Barnett D.; Groth D.; McBee J., Cabling: The complete guide to network wiring, 3rd ed., SYBEX Inc., 2004.
- Agencija za elektronske komunikacije i poštansku djelatnost, Pravilnik o tehničkim i drugim uslovima za projektovanje, izgradnju i korišćenje elektronske komunikacione mreže, elektronske komunikacione infrastrukture i povezane opreme u objektima, Službeni list Crne Gore, Podgorica 2015.
- Krajnović N., Strukturno kabliranje u objektu, materijal sa predavanja, katedra za telekomunikacije, Elektrotehnički fakultet, Beograd.
- Uputstvo proizvođača za instaliranje, konfigurisanje, puštanje u rad i održavanje za različite telekomunikacione korisničke sisteme.
- Katalog proizvođača, konstrukcija i opis rada za različitu opremu koja se koristi u telekomunikacionim korisničkim sistemima.

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	17
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
3.	Mjerna i ispitna oprema (multimetar, tester kablova, lokator kablova i dr.)	od 1 do 16
4.	Komplet opreme u mrežama za distribuciju medijskog sadržaja (risiver, <i>set-top box</i> , pojačavači signala, <i>video access point</i> i televizor)	2
5.	Komplet opreme za interfone sisteme (audio i video interfoni, pozivni paneli, interfone slušalice, moduli, električna i elektromehanička brava, video interfonski monitori, RF čitači, čitači otiska prsta i dr.)	2
6.	Komplet opreme za sistem za detekciju i dojavu provala (centrala, šifратор, senzori, magnetni kontakti, sirena, napojna jedinica i akumulator)	2
7.	Komplet opreme za sistem za detekciju i dojavu požara (centrala, senzori (optički, termički i kombinovani), ručni javljač, sirena, ulazno-izlazni modul, napojna jedinica i akumulator)	2
8.	Komplet opreme za sistem video nadzora (centralna jedinica (DVR, NVR), kamere, monitor, tastatura, miš, HDD i napojna jedinica)	2
9.	Alat za pripremu kablova (skalpel, sjekačka kliješta, alat za spajanje, kliješta za krimpovanje, splajser, striper za različite vrste kablova i dr.)	najmanje 4
10.	Potrošni materijal (napojni i telekomunikacioni kablovi, konektori, spliteri, utičnice i dr.)	po potrebi
11.	Zaštitna sredstva i oprema	od 1 do 16
12.	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

- Elektronske komunikacije I
- Uvod u izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture
- Pripremni i pomoćni radovi u izgradnji elektronske komunikacione infrastrukture
- Izvođenje telekomunikacionih instalacija

- Izgradnja elektronske komunikacione infrastrukture
- Računarske mreže
- Preduzetništvo
- Instaliranje opreme elektronskih komunikacionih sistema

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 telekomunikacione korisničke sisteme, 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 telekomunikacione korisničke sisteme 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 strukture i karakteristika telekomunikacionih korisničkih sistema; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom montiranja opreme telekomunikacionih korisničkih sistema, korišćenjem tehničke dokumentacije; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom i uređajima prilikom motiranja i testiranja opreme telekomunikacionih korisničkih sistema kao i održavanja telekomunikacionih korisničkih sistema; 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 telekomunikacione korisničke sisteme, 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 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 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, kao i pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka i dr.)

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

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	33	33		66	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 kriterijume 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 i pomoćni radovi u izgradnji elektronske komunikacione infrastrukture
- Izvođenje telekomunikacionih instalacija
- Izgradnja elektronske komunikacione infrastrukture
- Telekomunikacioni korisnički sistemi
- Instaliranje opreme elektronskih komunikacionih sistema

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 (primjenom 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)

3.2.14. INSTALIRANJE OPREME ELEKTRONSKIH KOMUNIKACIONIH SISTEMA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III			429	429	23

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

2. Cilj modula:

- Osposobljavanje za instaliranje, testiranje i održavanje opreme elektronske komunikacione infrastrukture i telekomunikacionih korisničkih sistema. Razvijanje preciznosti, odgovornosti, kritičkog mišljenja, timskog duha i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Instalira opremu elektronske komunikacione infrastrukture
2. Instalira opremu telekomunikacionih korisničkih sistema
3. Instalira telekomunikacioni ormar
4. Sprovede postupak testiranja ispravnosti telekomunikacionih sistema
5. Sprovede postupak održavanja elektronskih komunikacionih sistema

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Instalira opremu elektronske komunikacione infrastrukture	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Prepozna opremu telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža	Oprema: optički ADD/DROP multiplekser, optičke mrežne jedinice, radio-bazna stanica, antenski pojačavač, spoljna i unutrašnja jedinica radio linka, multiplekseri, spliteri, kombajneri i dr.
2. Montira opremu telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža	
3. Poveže opremu telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža na kablovsku infrastrukturu	
4. Poveže opremu telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža, na osnovu zadate šeme povezivanja	
5. Poveže antene i antenske sisteme sa primopredajnom opremom bežičnih telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža	
6. Označi opremu i kablove telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža	
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	
- Instaliranje opreme elektronske komunikacione infrastrukture	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Instalira opremu telekomunikacionih korisničkih sistema	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Prepozna korisničku opremu različitih vrsta telekomunikacionih korisničkih sistema	Korisnička oprema: risiver, <i>access point</i>, <i>switch</i>, <i>set-top box</i>, senzori, pojačavač signala, ruter, kamera, interfonska oprema, antene, telefon, VoIP centrala, čitač kartica i dr. Telekomunikacioni korisnički sistemi: privatne telefonske mreže (klasične i VoIP), sistemi tehničke zaštite (video nadzor, sistem za detekciju i dojavu požara, sistem za detekciju i dojavu provale, sistemi kontrole pristupa i dr.), interfonski sistemi, lokalne računarske mreže, IoT zasnovani korisnički sistemi i dr.
2. Montira korisničku opremu, vodeći računa o specifičnostima instaliranja korisničkih sistema	Specifičnosti instaliranja korisničkih sistema: instaliranje u objektima sa posebnim zahtjevima (objekti ugroženi od požara i eksplozije, objekti sa vlažnim i mokrim prostorijama, data centri, banke, hoteli, objekti specijalnih namjena i dr.), korisnički zahtjevi za izgradnju kablovske infrastrukture, korisnički zahtjevi za montiranje opreme i dr.
3. Razlikuje vrste portova na korisničkoj opremi	Vrste portova: Ethernet, modemski port, USB, HDMI, VGA, BNC, serijski port i dr.
4. Terminira kablove za povezivanje korisničke opreme na odgovarajuću vrstu konektora	Vrste konektora: RJ-45, RJ-11, BNC, BNC-T, SMA, SC i dr.
5. Poveže korisničku opremu, u skladu sa zadatom šemom povezivanja	
6. Označi montiranu korisničku opremu i telekomunikacione kablove	
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	
- Instaliranje opreme telekomunikacionih korisničkih sistema	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Instalira telekomunikacioni ormar	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Pripremi prostor za postavljanje zadate vrste telekomunikacionog ormara	Vrste telekomunikacionih ormara: samostojeći i viseći (zidni)
2. Demonstrira postupak sklapanja telekomunikacionog ormara	
3. Postavi telekomunikacioni ormar na predviđenu lokaciju, vodeći računa o preduslovima za njegovo postavljanje	Preduslovi: udaljenost od vodovodnih i kanalizacionih cijevi, udaljenost od energetske kablova, raspoloživ prostor za pristup ormaru (prednja, zadnja i bočna strana, vrata), udaljenost od opreme, udaljenost od drugih ormara, udaljenost od izvora toplote, udaljenost od izvora napajanja i dr.
4. Ugradi elemente telekomunikacionog ormara	Elementi telekomunikacionog ormara: vrata, brava, šine, nosači, vođice, ventilatori, napojne šine, oprema za uzemljenje, police, <i>patch</i> paneli i dr.
5. Montira opremu u telekomunikacioni ormar, prema zadatoj šemi rasporeda opreme	
6. Označi kablove i opremu u telekomunikacionom ormaru, prema zadatoj šemi	
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	
- Instalacija telekomunikacionog ormara	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Sprovede postupak testiranja ispravnosti telekomunikacionih sistema	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Provjeri ispravnost rada instaliranog telekomunikacionog sistema i/ili opreme vizuelnim pregledom	Mjerni i ispitni uređaji: tester kablova, optički reflektometar, multimeter, ispitne slušalice i dr.
2. Prepozna mjerne i ispitne uređaje za provjeru funkcionalne ispravnosti elektronske komunikacione infrastrukture	
3. Utvrdi mjesto oštećenja elektronske komunikacione infrastrukture korišćenjem mjernih i ispitnih uređaja	
4. Testira funkcionalnu ispravnost opreme u telekomunikacionom korisničkom sistemu	
5. Testira rad alarmnih sistema nakon njihove instalacije	
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	
- Testiranje ispravnosti telekomunikacionih sistema	

Ishod 5 – Učenik će biti sposoban da Sprovede postupak održavanja elektronskih komunikacionih sistema	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Provjeri ispunjenost radnih uslova za ispravan rad opreme i uređaja elektronskih komunikacionih sistema	Radni uslovi: temperatura, vlažnost, zaprljanost, pravilan ugao antene i kamere, kapacitet baterije i dr.
2. Izvrši manje korekcije u cilju ostvarivanja propisanih radnih uslova	Manje korekcije: uključivanje klima uređaja, uklanjanje prašine sa opreme, uklanjanje prepreka i dr.
3. Zamijeni neispravnu i dotrajalu opremu elektronskih komunikacionih sistema	
4. Ažurira softver na zadatoj korisničkoj opremi	
5. Podnese izvještaj o sprovedenim mjerama održavanja i prijavi nepravilnosti koje nisu otklonjene	
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	
- Održavanje elektronskih komunikacionih sistema	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Instaliranje opreme elektronskih komunikacionih sistema 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 izvoditi kod poslodavca, dio nastave se može odvijati i u školskoj radionici. Školska radionica treba da je opremljena preporučenim materijalnim uslovima i da pruža uslove za bezbjedan rad učenika. U tom slučaju se odjeljenje dijeli na grupe do 16 učenika. Učenici mogu da rade individualno, u parovima ili manjim grupama, ali način rada mora biti koncipiran tako da svaki učenik samostalno izvede praktičnu vježbu.
- Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalni i timski rad, sa uključivanjem svih učenika. 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

- Ristić S., Kablovi - dijagnostika kvarova, Tehnička knjiga, Beograd, 1987.
- Uputstvo proizvođača za instaliranje, konfigurisanje, puštanje u rad i održavanje za različite telekomunikacione korisničke sisteme.
- Katalog proizvođača, konstrukcija i opis rada za različitu opremu koja se koristi u telekomunikacionim korisničkim sistemima.

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.	Mjerna i ispitna oprema (tester kablova, optički reflektometar, multimetar, ispitne slušalice i dr.)	od 1 do 16
2.	Oprema elektronske komunikacione infrastrukture (optički ADD/DROP multiplekser, optičke mrežne jedinice, radio-bazna stanica, spoljna i unutrašnja jedinica radio linka, elementi antenskih sistema, multiplekseri, spliteri, kombajneri, pojačavači i dr.)	po potrebi
3.	Korisnička oprema (risiver, <i>access point</i> , <i>switch</i> , <i>set-top box</i> , senzori, pojačavač signala, ruter, kamera, interfonska oprema, antene, telefon, VoIP centrala i dr.)	po potrebi
4.	Telekomunikacioni ormar i njegovi elementi (vrata, brava, šine, nosači, vođice, ventilatori, napojne šine, oprema za uzemljenje, police, <i>patch</i> paneli i dr.)	najmanje 4
5.	Alat za izvođenje građevinskih i bravarskih radova (odvijači, ključači, bušilica i dr.)	najmanje 4
6.	Alat za pripremu kablova (skalpel, sjekačka ključači, alat za spajanje kablova na reglete, ključači za krimpovanje, splajser, striper za različite vrste kablova i dr.)	najmanje 4
7.	Potrošni materijal (napojni i telekomunikacioni kablovi, konektori, utičnice, spliteri, prekidači, priključnice, osigurači, plastične vezice 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
- Elektronske komunikacije I
- Uvod u izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture
- Pripremni i pomoćni radovi u izgradnji elektronske komunikacione infrastrukture
- Osnove elektrotehnike II
- Elektronske komunikacije II
- Izvođenje telekomunikacionih instalacija
- Izgradnja elektronske komunikacione infrastrukture
- Prenosno-pristupne mreže
- Računarske mreže
- Telekomunikacioni korisnički sistemi
- 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 instaliranje opreme elektronskih komunikacionih sistema, 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 instaliranje opreme elektronskih komunikacionih sistema, 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 instaliranja opreme elektronske komunikacione infrastrukture; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom montiranja i povezivanja opreme elektronske komunikacione infrastrukture, korišćenjem tehničke dokumentacije; razvijanje sposobnosti rukovanja električarskim alatom i uređajima prilikom instaliranja i održavanja opreme elektronske komunikacione infrastrukture i telekomunikacionih korisničkih sistema; 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.)

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
- Elektronske komunikacije I
- Uvod u izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture
- Osnove elektrotehnike II
- Elektronske komunikacije II
- Prenosno-pristupne mreže
- Telekomunikacioni korisnički sistemi

2. Cilj ispita:

- Provjera nivoa postignuća ishoda učenja definisanih u modulima koji čine stručnu teoriju od značaja za kvalifikaciju nivoa obrazovanja Monter/ Monterka elektronske komunikacione infrastrukture

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 računске 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

Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
Identifikuje model telekomunikacionog sistema, vrste poruka i signala u elektronskim komunikacijama i medijume za prenos signala	primara i sekundara, struja primara i sekundara i dr. - Objasni ulogu elemenata modela telekomunikacionog sistema Elementi modela telekomunikacionog sistema: izvor informacija, predajnik, prenosni medijum, prijemnik i korisnik - Razlikuje analogne i digitalne signale na osnovu njihovih karakteristika - Skicira vremenski oblik i spektar periodičnog i aperiodičnog signala - Opiše principe i vrste prenosa signala Vrste prenosa signala: analogni i digitalni; sinhroni i asinhroni; prenos u osnovnom opsegu i prenos sa modulisanim nosiocem; simpleks, poludupleks i dupleks; <i>unicast, multicast i broadcast</i> - Opiše vrste i karakteristike medijuma za prenos Medijumi za prenos: telekomunikacioni kablovi (kabl sa upredenim bakarnim paricama, koaksijalni kabl i kabl sa optičkim vlaknom) i bežični medijum - Izvrši izračunavanje osnovnih parametara telekomunikacionih kablova Osnovni parametri telekomunikacionih kablova: otpornost, slabljenje na liniji veze i domet
Identifikuje zaštitna sredstva, opremu i uređaje za realizaciju poslova izgradnje i održavanja telekomunikacionih sistema	- Opiše uticaj faktora radne sredine na zdravlje i sigurnost ljudi koji izvode radove Faktori radne sredine: osvetljenje, buka, vibracije, hemijski uslovi, prašina, elektromagnetno polje, izvori fizičke opasnosti, rad na visini i klimatski uslovi (temperatura, vjetar, kiša, magla, sniježne padavine, atmosfersko pražnjenje) - Opiše moгуće izvore opasnosti od napona prilikom izvođenja radova Mogući izvori opasnosti: direktni dodir dijelova uređaja pod naponom, previsoki napon dodira na uređajima niskog napona, loše uzemljenje, indukovani napon, zaostali napon, uticaj elektrostatičkog polja i atmosferski prenapon - Objasni dejstvo električne struje na ljudski organizam Dejstvo električne struje: električno, termičko, mehaničko i hemijsko - Objasni upotrebu zaštitnih sredstava i opreme za izvođenje radova Zaštitna sredstva i oprema: zaštitna obuća, zaštitna odjeća, zaštitne rukavice, šljem, štitić za oči i lice, naočare, antifon slušalice, zaštitni pojas, zaštitno užje, indikator napona, izolaciona motka, izolacioni alat, prenosni uređaji za uzemljivanje i kratko spajanje, sredstva za ograđivanje i izolovanje dijelova pod naponom, izolaciona

Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
	postolja, izolacione prostirke, oznake upozorenja i zabrane
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
Analizira postupke dobijanja različitih vrsta modulacija signala	- Objasni pojam i vrste analognih modulacija Vrste analognih modulacija: amplitudska modulacija (AM), frekvencijska modulacija (FM) i fazna modulacija (FM) - Opiše postupke dobijanja amplitudski modulisanih signala Amplitudski modulisani signali: konvencionalno amplitudski modulisani (KAM), amplitudski modulisani sa dva bočna opsega (AM-2BO), amplitudski modulisani sa jednim bočnim opsegom (AM-1BO) i amplitudski modulisani sa nejednakim bočnim opsezima (AM-NBO) - Opiše postupke dobijanja ugaono modulisanih signala Ugaono modulisani signali: frekvencijski modulisani signal i fazno modulisani signal - Razlikuje vrste impulsno modulisanih signala Vrste impulsno modulisanih signala: impulsno amplitudski modulisani signal (IAM), impulsno modulisani signal po trajanju (ITM) i impulsno modulisani signal po položaju (IPM) - Opiše postupak generisanja i demodulacije impulsno kodno modulisanog (IKM) signala - Opiše postupke dobijanja različitih vrsta digitalno modulisanih signala Vrste digitalno modulisanih signala: amplitudski (ASK),

Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
Analizira postupak instaliranja opreme i mjerenja u telekomunikacionim prenosno-pristupnim mrežama	frekvencijski (FSK), fazni (PSK) i kombinovani - Opiše elemente kablovske infrastrukture telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža Elementi kablovske infrastrukture: kablovska kanalizacija i telekomunikacioni kablovi - Opiše mjernu opremu i postupke mjerenja na telekomunikacionim kablovima Mjerna oprema: reflektometar (TDR) optički reflektometar (OTDR), megaohmmetar i visokonaponski ispitni generator Mjerenja na telekomunikacionim kablovima: mjerenje slabljenja i mjerenje probojne čvrstoće - Opiše karakteristike opreme za infrastrukturu telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža Oprema za infrastrukturu telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža: pojačavači, optički ADD/DROP multiplekseri, optičke mrežne jedinice, radio-bazna stanica, spoljna i unutrašnja jedinica radio linka, spliteri, kombajneri, multiplekseri i antene - Opiše postupak povezivanja opreme za infrastrukturu telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža - Opiše načine konfigurisanja opreme telekomunikacionih prenosno-pristupnih mreža
Identifikuje opremu i uređaje za instaliranje različitih vrsta telekomunikacionih korisničkih sistema	- Objasni strukturu i namjenu različitih vrsta korisničkih sistema Vrste korisničkih sistema: privatne telefonske mreže (klasične i VoIP), sistemi tehničke zaštite (video nadzor, sistem za detekciju i dojavu požara, sistem za detekciju i dojavu provale, sistemi kontrole pristupa), interfonski sistemi, lokalne računarske mreže i IoT zasnovani korisnički sistemi - Navede specifičnosti instaliranja korisničkih sistema Specifičnosti instaliranja korisničkih sistema: instalacija u objektima sa posebnim zahtjevima, korisnički zahtjevi za izgradnju kablovske infrastrukture i korisnički zahtjevi za montiranje opreme - Opiše postupak instaliranja opreme i uređaja u mrežama za distribuciju medijskog sadržaja Oprema i uređaji: risiver, <i>set-top box</i>, pojačavači signala, video access point i televizor - Opiše postupak instaliranja opreme i uređaja različitih vrsta interfonskih sistema Oprema i uređaji: pozivni paneli, interfonске slušalice,

Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
	moduli, električna i elektromehanička brava, video interfonski monitori, RF čitači i čitači otiska prsta Vrste interfonskih sistema: prema namjeni (video interfoni i audio interfoni) i prema tehnologiji realizacije (analogni, digitalni, IP zasnovani, interfon kao dio privatne telefonske mreže) - Opiše postupak instaliranja opreme i uređaja u sistemima za detekciju i dojavu provale Oprema i uređaji: centrala, detektori pokreta, detektori loma stakla, magnetni kontakti, alarmne sirene, <i>panic</i> tasteri, šifратори, napojni i signalni kablovi - Opiše postupak instaliranja opreme i uređaja u sistemima za detekciju i dojavu požara Oprema i uređaji: centrala (adresabilna i konvencionalna), optički detektori, termički detektori, kombinovani detektori, alarmne sirene, ručni javljači, moduli, napojni i signalni kablovi - Opiše postupak instaliranja opreme i uređaja u sistemima video nadzora Oprema i uređaji: DVR, NVR, server, kamere (analogne i digitalne), napojni i signalni kablovi - Navede načine identifikovanja kvarova u telekomunikacionim korisničkim sistemima

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 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:

- Elektronske komunikacije I
- Pripremni i pomoćni radovi u izgradnji elektronske komunikacione infrastrukture
- Elektronske komunikacije II
- Izvođenje telekomunikacionih instalacija
- Izgradnja elektronske komunikacione infrastrukture
- Prenosno pristupne mreže
- Telekomunikacioni korisnički sistemi
- Instaliranje opreme elektronskih komunikacionih sistema

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 makete aktivnog filtra
2. Izrada makete pasivnog filtra
3. Model AM modulatora
4. Model FM modulatora
5. Izrada modela sistema za detekciju i dojavu požara (konvencionalni sistem)
6. Izrada modela sistema za detekciju i dojavu požara (adresabilni sistem)
7. Izrada modela sistema za detekciju i dojavu provale (konvencionalni sistem)
8. Izrada modela sistema za detekciju i dojavu provale (adresabilni sistem)
9. Izrada modela jednostavnog sistema video nadzora (analogni)
10. Izrada modela jednostavnog sistema video nadzora (IP)
11. Izrada modela kablovske infrastrukture (SKS i KDS)
12. Izrada modela interfonskog sistema 1+n
13. Izrada modela interfonskog sistema 4+n
14. Izrada makete terminiranja instalacionih provodnika u ormarima koncentracije
15. Izrada makete terminiranja i označavanja TK kablova u telekomunikacionom ormaru
16. Postavljanje instalacionih ormara i kutija
17. Postavljanje telekomunikacionog ormara
18. Izrada račvastog nastavka na podzemnom olovnom kabl
19. Izrada pravog nastavka na armiranom kabl
20. Izrada račvastog nastavka na armiranom kabl
21. Izrada pravog nastavka na plastičnom kabl
22. Izrada račvastog nastavka na plastičnom kabl
23. Montaža unutrašnjeg kablovskog izvoda
24. Montaža spoljašnjeg kablovskog izvoda
25. Nastavljanje koaksijalnih kablova
26. Nastavljanje kablova sa optičkim vlaknima

4. Tip ispita

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

5. Dozvoljena pomagala

- U skladu sa zakonom

6. Literatura i drugi izvori

- U skladu sa literaturom koja je definisana modulima na osnovu kojih je urađen ispitni katalog za praktičan 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 se boduje na sljedeći način:

- Adekvatan izbor materijala, opreme, alata, zaštitnih sredstava, metoda za analizu i dr. za realizaciju praktičnog zadatka – 15%
- Stručna razrada praktičnog zadatka – 40%
- Funkcionalnost i povezanost zadatka sa praktičnom primjenom – 15 %
- Pisano obrazloženje praktičnog zadatka (teorijska obrada teme 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.	Elektronske komunikacije I	I	108	84	24	-	-	-	-
3.	Uvod u izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture	I	108	54	-	54	-	-	54
4.	Pripremni i pomoćni radovi u izgradnji elektronske komunikacione infrastrukture	I	180	-	-	180	-	-	180
5.	Osnove elektrotehnike II	II	180	108	36	36	-	36	36
6.	Elektronske komunikacije II	II	108	72		36	-	-	36
7.	Analogna i digitalna elektronika	II	108	72		36	-	-	36
8.	Izvođenje telekomunikacionih instalacija	II	72	36	-	36	-	-	36
9.	Izgradnja elektronske komunikacione infrastrukture	II	288	-	-	288	-	-	288
10.	Prenosno-pristupne mreže	III	99	33	-	66	-	-	66
11.	Računarske mreže	III	66	27	6	33	-	-	33
12.	Telekomunikacioni korisnički sistemi	III	132	66	-	66	-	-	66
13.	Preduzetništvo	III	66	33	33	-	-	-	-
14.	Instaliranje opreme elektronskih komunikacionih sistema	III	429	-	-	429	-	-	429

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.	Uvod u izgradnju elektronske komunikacione infrastrukture	I	48	6	54
3.	Pripremni i pomoćni radovi u izgradnji elektronske komunikacione infrastrukture*	I	-	180	180
Ukupno PN – I razred			84	186	270
4.	Osnove elektrotehnike II	II	36	-	36
5.	Elektronske komunikacije II	II	36	-	36
6.	Analogna i digitalna elektronika	II	36	-	36
7.	Izvođenje telekomunikacionih instalacija	II	24	12	36
8.	Izgradnja elektronske komunikacione infrastrukture*	II	-	288	288
Ukupno PN – II razred			132	300	432
9.	Prenosno-pristupne mreže	III	48	18	66
10.	Računarske mreže	III	33	-	33
11.	Telekomunikacioni korisnički sistemi	III	48	18	66
12.	Instaliranje opreme elektronskih komunikacionih sistema*	III	-	429	429
Ukupno PN – III razred			129	465	594
Ukupno PN – I, II i III razred			345	951	1296
% zastupljenosti PN u odnosu na ukupan broj časova			10,3	28,3	38,6

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 72 časa u prvom razredu, 144 u drugom razredu, odnosno 132 u trećem razredu, u skladu sa Zakonom o stručnom obrazovanju.
- Broj časova praktične nastave za ove učenike, u modulu Pripremni i pomoćni radovi u izgradnji elektronske komunikacione infrastrukture iznosi 252; u modulu Izgradnja elektronske komunikacione infrastrukture iznosi 432; u modulu Instaliranje opreme elektronskih komunikacionih sistema iznosi 561. Ukupan broj časova praktične nastave za ove učenike iznosi 1644, odnosno 48,9 %.
- 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 kod privrednih subjekata koji se bave izvođenjem i održavanjem elemenata telekomunikacionih korisničkih sistema za rezidencijalne i biznis korisnike, kao i kod operatora i privrednih subjekata koji se bave izgradnjom i održavanjem telekomunikacione strukture operatora telekomunikacionih usluga (fiksna i mobilna telefonija, radio difuzija, kablovska televizija, Internet i dr.).
- 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 ESKURZIJE

- 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 dr. 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 ishoda 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 Monter/ Monterka elektronske komunikacione infrastrukture, 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 djelove 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 Monter elektronske komunikacione infrastrukture

Kod dokumenta: OP-050230-MEKI

Datum usvajanja dokumenta: 28. jun 2018. godine

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

Radna grupa za izradu dokumenta:

1. Doc. dr Enis Kočan, doktor elektrotehničkih nauka, docent, Elektrotehnički fakultet Univerziteta Crne Gore
2. Doc. dr Maja Delibašić, doktor elektrotehničkih nauka, docent, Fakultet za informacione tehnologije Univerziteta „Mediterran“
3. Aleksandra Dujović, diplomirani ekonomista, HR biznis partner, Crnogorski Telekom A.D. Podgorica
4. Ratko Vujović, diplomirani inženjer elektrotehnike, glavni inženjer, Centar za arhitekturu i urbanizam, d.o.o. / predsjednik Skupštine Strukovne komore elektroinženjera, Inženjerska komora Crne Gore
5. Dražen Vukmirović, diplomirani inženjer elektrotehnike, tehnički direktor, Telemont d.o.o.
6. Mr Maroje Delibašić, magistar elektronike, telekomunikacija i računara, menadžer za operativne poslove, „Ericsson AB Stockholm“ D.S.D.
7. Slavica Jovanović, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
8. Radovan Božović, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
9. Mirjana Stevović, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
10. Radmila Čogurić, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
11. Ana Vujović, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
12. Persa Đaković, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
13. Aleksandar Obradović, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
14. Radomir Stanišić, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
15. Mladen Klikovac, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
16. Vladimir Kitaljević, specijalista energetike i automatike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
17. Nikolija Kaljević, specijalista energetike i automatike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
18. Gordana Tasić, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
19. Melanija Čalasan, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
20. Dubravka Delić, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja stručna škola Nikšić
21. Veselinka Barović, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja stručna škola Nikšić
22. Dušan Dubljević, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja stručna škola Nikšić
23. Ljiljana Rajković, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja stručna škola Nikšić
24. Alen Šabanović, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektro-ekonomska škola Bijelo Polje
25. Danko Konatar, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektro-ekonomska škola Bijelo Polje
26. Miladin Obradović, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektro-ekonomska škola Bijelo Polje

- 27. Milanka Brajković, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja mješovita škola „Mladost“ Tivat
- 28. Safet Dacić, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja stručna škola Rožaje
- 29. Vladica Avramović, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja stručna škola Pljevlja
- 30. Nehrudin Šahman, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja stručna škola Berane
- 31. Hajrija Muratović, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja stručna škola Berane

Koordinatori:

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

Marina Braletić-Taljanović, specijalista energetike i automatike, samostalni savjetnik I u Odjeljenju za istraživanje i razvoj kvalifikacija, JU Centar za stručno obrazovanje

Ostale informacije:

Lektura: Magdalena Jovanović, samostalni savjetnik I za odnose sa javnošću, organizaciju događaja i lektorisanje, JU Centar za stručno obrazovanje

Dizajn i tehnička obrada: Danilo Gogić, savjetnik I – administrator, JU Centar za stručno obrazovanje