



*Crna Gora*  
*Ministarstvo prosvjete*



CENTAR ZA STRUČNO  
OBRAZOVANJE

## OBRAZOVNI PROGRAM

---

# ELEKTROTEHNIČAR RAČUNARSKIH SISTEMA I MREŽA

**SADRŽAJ**

<b>I OPŠTI DIO OBRAZOVNOG PROGRAMA</b> .....	3
1. OPŠTE INFORMACIJE O OBRAZOVNOM PROGRAMU .....	3
2. NASTAVNI PLAN.....	6
<b>II POSEBNI DIO OBRAZOVNOG PROGRAMA</b> .....	8
3. MODULI .....	8
3.1. OPŠTEOBRAZOVNI MODUL .....	8
3.2. STRUČNI MODULI.....	9
3.2.1. OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I .....	9
3.2.2. OPERATIVNI SISTEMI.....	21
3.2.3. OSNOVE RAČUNARSTVA .....	30
3.2.4. UVOD U INSTALACIJE RAČUNARSKIH SISTEMA I MREŽA.....	40
3.2.5. OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II .....	49
3.2.6. OSNOVE RAČUNARSKIH MREŽA.....	59
3.2.7. RAČUNARSKI HARDVER.....	67
3.2.8. ANALOGNA I DIGITALNA ELEKTRONIKA.....	79
3.2.9. ADMINISTRIRANJE RAČUNARSKIH MREŽA.....	92
3.2.10. ODRŽAVANJE RAČUNARSKOG HARDVERA.....	104
3.2.11. ADMINISTRIRANJE OPERATIVNIH SISTEMA .....	113
3.2.12. RELACIONE BAZE PODATAKA .....	124
3.2.13. SOFTVERSKI ALATI ZA PROJEKTOVANJE U ELEKTROTEHNICI .....	131
3.2.14. PREDUZETNIŠTVO .....	141
3.2.15. APLIKATIVNI SOFTVER.....	151
3.2.16. INSTALIRANJE I ODRŽAVANJE RAČUNARSKIH MREŽA.....	161
3.2.17. ZAŠTITA RAČUNARSKIH SISTEMA I MREŽA.....	173
3.2.18. OSNOVE PROGRAMIRANJA .....	183
3.2.19. PROJEKTOVANJE RAČUNARSKIH MREŽA .....	193
3.2.20. ENGLJSKI JEZIK U RAČUNARSTVU .....	200
3.3. IZBORNI MODULI .....	210
3.3.1. RAČUNARSKA GRAFIKA I ANIMACIJA .....	210
3.3.2. FOTOGRAFIJA.....	217
3.3.3. SAVREMENO ODRASTANJE.....	224
3.3.4. AUDIO TEHNIKA.....	234
3.3.5. UVOD U ELEKTRONSKE KOMUNIKACIJE .....	243
3.3.6. IZVORI ELEKTRIČNE ENERGIJE .....	251

3.3.7. SOCIJALNE MREŽE I GLOBALIZACIJA.....	258
3.3.8. POSLOVNA KOMUNIKACIJA I KORESPONDENCIJA.....	268
3.3.9. VIDEO TEHNIKA.....	276
3.3.10. MULTIMEDIJALNI SERVISI.....	284
3.3.11. IoT SISTEMI.....	291
3.3.12. PRINCIPI ENERGETSKE EFIKASNOSTI.....	298
3.3.13. POSLOVNA KULTURA.....	306
4. STRUČNI ISPIT.....	317
5. NAČIN IZVOĐENJA OBRAZOVNOG PROGRAMA.....	326
6. NAČIN PRILAGOĐAVANJA OBRAZOVNOG PROGRAMA.....	332
7. REFERENTNI PODACI.....	335

**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:** ELEKTROTEHNIČAR RAČUNARSKIH SISTEMA I MREŽA

**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:**

- Elektrotehničar/ Elektrotehničarka računarskih mreža, nivo IV1
- Elektrotehničar/ Elektrotehničarka računarskih sistema, nivo IV1
- Elektrotehničar/ Elektrotehničarka za administraciju softvera, nivo IV1
- Serviser/ Serviserka računara, nivo III

**NIVO OBRAZOVANJA:** IV1

**TRAJANJE OBRAZOVANJA:** Četiri godine

**KREDITNA VRIJEDNOST OBRAZOVNOG PROGRAMA:** 240

**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 stručnog ispita, u skladu sa zakonom

**NIVO OBRAZOVANJA ODNOSNO STRUČNE KVALIFIKACIJE KOJE SE STIČU:**

**Nivo obrazovanja:**

- Završetkom obrazovnog programa Elektrotehničar računarskih sistema i mreža, stiče se srednje stručno obrazovanje u četvorogodišnjem trajanju i kvalifikacija nivoa obrazovanja Elektrotehničar/ Elektrotehničarka računarskih sistema i mreža, nivo IV1

**Stručne kvalifikacije:**

Završetkom obrazovnog programa Elektrotehničar računarskih sistema i mreža, stiču se sljedeće stručne kvalifikacije:

- Elektrotehničar/ Elektrotehničarka računarskih sistema, nivo IV1
- Elektrotehničar/ Elektrotehničarka računarskih mreža, nivo IV1
- Elektrotehničar/ Elektrotehničarka za administraciju softvera, nivo IV1
- Serviser/ Serviserka računara, nivo III

**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:

- Analizira radni zadatak, planira realizaciju i organizuje sopstveni rad i rad grupe za izvođenje poslova instaliranja i održavanja računarskih sistema i mreža
- Obezbjedi resurse i pripremi radno mjesto za izvođenje poslova instaliranja i održavanja računarskih sistema i mreža
- Izradi elemente projekata računarskih mreža u stambenim, poslovnim i industrijskim objektima
- Izvrši postavljanje i povezivanje elemenata računarskih mreža u stambenim, poslovnim i industrijskim objektima
- Izvrši konfigurisanje i povezivanje računarske mreže
- Izvrši povezivanje i testiranje pravilnog rada hardverskih komponenti računara
- Izvrši instaliranje, konfigurisanje i ažuriranje operativnih sistema na računarima, tabletima i pametnim telefonima
- Instalira drajvere ulazno-izlaznih uređaja računara
- Izvrši instaliranje, ažuriranje i deinstaliranje aplikativnog softvera na računarima, tabletima i pametnim telefonima
- Sprovede postupke za otklanjanje tipičnih kvarova računarskih sistema i mreža
- Upravlja rezervnim kopijama i elektronskom arhivom podataka
- Predloži optimalan računarski sistem korisnicima
- Pruži softversku podršku korisnicima
- Koristi stručnu terminologiju i tehničku dokumentaciju na engleskom jeziku
- Izvrši procjenu troškova i nabavku materijala, opreme i uređaja potrebnih za realizaciju radnog zadatka
- Izradi radnu dokumentaciju prema propisanoj proceduri
- Rukovodi radnom grupom za realizaciju radnog zadatka i izvrši nadzor nad poslovima koje grupa izvodi
- Sprovede postupke za kontrolu kvaliteta i kvantiteta rada, u skladu sa normativima i drugim propisima
- Održava alat, opremu i uređaje za rad
- Komunicira sa nadređenima, saradnicima i korisnicima usluga koristeći pravila poslovne komunikacije
- Sprovede postupke i mjere za zaštitu na radu, zaštitu okoline i očuvanje zdravlja

### ISHODI ZA DOSTIZANJE KLJUČNIH KOMPETENCIJA

#### Po završetku obrazovnog programa, učenik će biti sposoban da:

- Komunicira na maternjem jeziku, primjenom pravilnog i stvaralačkog usmenog i pisanog izražavanja, tumačenjem koncepata, stavova i činjenica, kao i upotrebom jezika u obrazovanju, radu, slobodnom vremenu i svakodnevnom životu
- Komunicira na stranom jeziku, primjenom pravilnog i stvaralačkog 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 i tehnologiji, primjenjujući matematički način razmišljanja u rješavanju problema u različitim svakodnevnim situacijama, kao i znanja i metodologije 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, procjenu, čuvanje, stvaranje, 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 stvaralaštvo, inovativnost, spremnost na preuzimanje rizika, iskorišćavanje prilika, promovisanje dobrog upravljanja, sposobnost planiranja i vođenja projekata radi ostvarivanja ciljeva, kao i vođenje svakodnevnog, profesionalnog i društvenog života sa razvijenom sviješću o etičkim vrijednostima
- Uoči važnost stvaralačkog izražavanja ideja, iskustava i emocija u nizu umjetnosti i medija uključujući muzičku, scensku, 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					IV RAZRED					UKUPNO	
		Σ	T	V	P	KV	Σ	T	V	P	KV	Σ	T	V	P	KV	Σ	T	V	P	KV	Σ	KV
<b>A. OPŠTEOBRAZOVNI MODUL</b>																							
1.	Crnogorski – srpski, bosanski, hrvatski jezik i književnost	108				6	108				6	108				6	99				6	423	24
2.	Matematika	108				6	108				6	108				6	99				6	423	24
3.	Engleski jezik	108				5	108				5	108				5	99				5	423	20
4.	Fizičko vaspitanje	72				2	72				2	72				2	66				2	282	8
5.	Informatika	72				4	72				4											144	8
6.	Fizika	72				4	72				4											144	8
7.	Hemija	72				4																72	4
8.	Sociologija											72				4						72	4
<b>UKUPNO: A. OPŠTEOBRAZ. MODUL</b>		<b>612</b>				<b>31</b>	<b>540</b>				<b>27</b>	<b>468</b>				<b>23</b>	<b>363</b>				<b>19</b>	<b>1983</b>	<b>100</b>
<b>UDIO U UKUPNOM GOD. FONDU (%)</b>		<b>53,1</b>				<b>51,7</b>	<b>46,9</b>				<b>45,0</b>	<b>40,6</b>				<b>38,3</b>	<b>34,4</b>				<b>31,7</b>	<b>43,9</b>	<b>41,7</b>
<b>B. STRUČNI MODULI</b>																							
1.	Osnove elektrotehnike I	180	108	36	36	10																180	10
2.	Operativni sistemi	108	72		36	6																108	6
3.	Osnove računarstva	72	36	18	18	4																72	4
4.	Uvod u instalacije računarskih sistema i mreža	108	54		54	6																108	6
5.	Osnove elektrotehnike II						180	108	36	36	10											180	10
6.	Osnove računarskih mreža						72	72			4											72	4
7.	Računarski hardver						144	72		72	8											144	8
8.	Analogna i digitalna elektronika						144	72	36	36	8											144	8
9.	Administriranje računarskih mreža											144	72		72	8						144	8
10.	Održavanje računarskog hardvera											108	36		72	6						108	6
11.	Administriranje operativnih sistema											144	36		108	8						144	8
12.	Relacione baze podataka											72	36		36	4						72	4
13.	Softverski alati za projektovanje u elektrotehnici											72	6		66	4						72	4
14.	Preduzetništvo											72	36	36		4						72	4
15.	Aplikativni softver																99	33		66	5	99	5
16.	Instaliranje i održavanje računarskih mreža																132	33		99	8	132	8
17.	Zaštita računarskih sistema i mreža																132	66		66	8	132	8
18.	Osnove programiranja																99	33		66	5	99	5
19.	Projektovanje računarskih mreža																99	15		84	5	99	5
20.	Engleski jezik u računarstvu																66	33	33		3	66	3
<b>UKUPNO: B. STRUČNI MODULI</b>		<b>468</b>	<b>270</b>	<b>54</b>	<b>144</b>	<b>26</b>	<b>540</b>	<b>324</b>	<b>72</b>	<b>144</b>	<b>30</b>	<b>612</b>	<b>222</b>	<b>36</b>	<b>354</b>	<b>34</b>	<b>627</b>	<b>213</b>	<b>33</b>	<b>381</b>	<b>34</b>	<b>2247</b>	<b>124</b>
<b>UDIO U UKUPNOM GOD. FONDU (%)</b>		<b>40,6</b>	<b>23,4</b>	<b>4,7</b>	<b>12,5</b>	<b>43,3</b>	<b>46,9</b>	<b>28,1</b>	<b>6,3</b>	<b>12,5</b>	<b>50,0</b>	<b>53,1</b>	<b>19,3</b>	<b>3,1</b>	<b>30,7</b>	<b>56,7</b>	<b>59,4</b>	<b>20,2</b>	<b>3,1</b>	<b>36,1</b>	<b>56,7</b>	<b>49,8</b>	<b>51,7</b>
<b>C. IZBORNI MODULI</b>																							
1.	Istorija	72	72			3																72	3
2.	Geografija	72	72			3																72	3
3.	Ekologija i zaštita životne sredine						72	72			3											72	3
4.	Računarska grafika i animacija						72	18		54	3											72	3
5.	Fotografija						72	18		54	3											72	3
6.	Savremeno odrastanje						72	54	18		3											72	3
7.	Audio tehnika											72	60	12		3						72	3
8.	Uvod u elektronske komunikacije											72	72			3						72	3
9.	Izvori električne energije											72	72			3						72	3

R. BROJ	PREDMET / MODUL	BROJ ČASOVA PO OBLICIMA NASTAVE I KREDITNA VRIJEDNOST																							
		I RAZRED					II RAZRED					III RAZRED					IV RAZRED					UKUPNO			
		Σ	T	V	P	KV	Σ	T	V	P	KV	Σ	T	V	P	KV	Σ	T	V	P	KV	Σ	KV		
10.	Socijalne mreže i globalizacija										72	50	22		3							72	3		
11.	Poslovna komunikacija i korespondencija										72	46	26		3							72	3		
12.	Izabrana poglavlja iz matematike III										72	72			3							72	3		
13.	Video tehnika															66	60	6		3		66	3		
14.	Multimedijalni servisi															66	58	8		3		66	3		
15.	IoT sistemi															66	60	6		3		66	3		
16.	Principi energetske efikasnosti															66	56	10		3		66	3		
17.	Poslovna kultura															66	52	14		3		66	3		
18.	Izabrana poglavlja iz matematike IV															66	66			3		66	3		
<b>UKUPNO: C. IZBORNI MODULI</b>		<b>72</b>				<b>3</b>	<b>72</b>				<b>3</b>	<b>72</b>			<b>3</b>	<b>66</b>				<b>3</b>	<b>282</b>	<b>12</b>			
<b>UDIO U UKUPNOM GOD. FONDU (%)</b>		<b>6,3</b>				<b>5,0</b>	<b>6,3</b>				<b>5,0</b>	<b>6,3</b>			<b>5,0</b>	<b>6,2</b>				<b>5,0</b>	<b>6,3</b>	<b>5,0</b>			
<b>D. STRUČNI ISPIT</b>																									
<b>D. STRUČNI ISPIT</b>																						<b>4</b>	<b>4</b>		
<b>E. SLOBODNE AKTIVNOSTI</b>																									
<b>E. SLOBODNE AKTIVNOSTI</b>		MIN. 36 ČASOVA					MIN. 36 ČASOVA					MIN. 36 ČASOVA					MIN. 33 ČASA								
<b>F. PROFESIONALNA PRAKSA</b>																									
<b>F. PROFESIONALNA PRAKSA</b>		10 DANA					10 DANA					10 DANA													
<b>UKUPNO (A+B+C+D)</b>		<b>1152</b>			<b>144</b>	<b>60</b>	<b>1152</b>			<b>144</b>	<b>60</b>	<b>1152</b>			<b>354</b>	<b>60</b>	<b>1056</b>			<b>381</b>	<b>60</b>	<b>4512</b>	<b>240</b>		
<b>UDIO U UKUPNOM GOD. FONDU (%)</b>		<b>100</b>			<b>12,5</b>	<b>100</b>	<b>100</b>			<b>12,5</b>	<b>100</b>	<b>100</b>			<b>30,7</b>	<b>100</b>	<b>100</b>			<b>36,1</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>		

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.
- Praktično obrazovanje (praktična nastava) se realizuje u okviru stručnih modula, u školi i kod poslodavca. Minimalan broj časova praktičnog obrazovanja kod poslodavca je po 36 godišnje u III i IV razredu, u okviru ukupnog fonda časova praktičnog obrazovanja (praktične nastave). Osim u III i IV razredu, škola može organizovati praktično obrazovanje kod poslodavca i u nižim razredima, u skladu sa mogućnostima. U zavisnosti od materijalnih uslova u školi i kod poslodavca, praktično obrazovanje (praktična nastava) se može i u cjelini realizovati kod poslodavca.
- 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 nematernji 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. ENGLESKI JEZIK**
- 4. FIZIČKO VASPITANJE**
- 5. INFORMATIKA**
- 6. FIZIKA**
- 7. HEMIJA**
- 8. SOCIOLOGIJA**

##### **IZBORNI OPŠTEOBRAZOVNI PREDMETI:**

- 1. ISTORIJA**
- 2. GEOGRAFIJA**
- 3. EKOLOGIJA I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE**
- 4. IZABRANA POGLAVLJA IZ MATEMATIKE III**
- 5. IZABRANA POGLAVLJA IZ MATEMATIKE IV**

##### **Napomena:**

Programe obaveznih i izbornih 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	10

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 složenih električnih kola jednosmjerne struje
6. Analizira karakteristike magnetnog polja
7. Utvrdi nastajanje indukovane elektromotorne sile
8. Analizira karakteristike magnetski spregnutih kola

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 <b>vrste materijala</b> prema električnim svojstvima	<b>Vrste materijala:</b> provodnici, izolatori, poluprovodnici i superprovodnici
3. Definiše osnovne <b>pojave u okolini naelektrisanih tijela</b>	<b>Pojave u okolini naelektrisanih tijela:</b> elektrostatička sila, elektrostatičko polje, potencijal i napon
4. Riješi zadatke primjenjujući Kulonov zakon	
5. Izračuna potencijal i napon elektrostatičkog polja, na zadanom 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 računске vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Osnove elektrostatike	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Analizira električna kola sa kondenzatorima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(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 <b>veze kondenzatora</b> u grupe, na zadatom primjeru	<b>Veze kondenzatora:</b> redna, paralelna i mješovita veza
6. Prepozna različite <b>vrste kondenzatora</b>	<b>Vrste kondenzatora:</b> vazdušni promjenljivi pločasti kondenzatori, keramički kondenzatori, elektrolitski kondenzatori i trimmer kondenzatori
7. Nacrta šeme mješovite veze kondenzatora primjenom <b>softvera za simulaciju rada električnih kola</b>	<b>Softver za simulaciju rada električnih kola:</b> 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 računске vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 6 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Polarizacija dielektrika</li> <li>- Kondenzatori</li> </ul>	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Primijeni osnovne zakone jednosmjerne struje pri rješavanju prostih električnih kola</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>osnovne veličine i dejstva jednosmjerne struje</b>	<b>Osnovne veličine jednosmjerne struje:</b> jačina struje i gustina struje <b>Dejstva jednosmjerne struje:</b> toplotna, magnetska i hemijska
2. Definiše <b>elemente i vrste električnih kola</b> jednosmjerne struje	<b>Elementi električnih kola:</b> izvori električne struje, prijemnici i provodnici <b>Vrste električnih kola:</b> prosto električno kolo i složeno električno kolo
3. Definiše električnu otpornost i provodnost	
4. Opiše karakteristike različitih <b>izvora jednosmjerne struje</b>	<b>Izvori jednosmjerne struje:</b> baterije i akumulatori
5. Definiše <b>osnovne zakone jednosmjerne struje</b>	<b>Osnovni zakoni jednosmjerne struje:</b> Omov zakon i Džulov zakon
6. Izračuna <b>osnovne električne veličine</b> za konkretne primjere prostih električnih kola, primjenjujući osnovne zakone jednosmjerne struje	<b>Osnovne električne veličine:</b> napon, struja, otpor, snaga i rad
7. Demonstrira spajanje elemenata prostog električnog kola, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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 računске vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementi električnog kola</li> <li>- Osnovni zakoni jednosmjerne struje</li> </ul>	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Izvrši mjerenje električnih veličina koristeći univerzalni mjerni instrument</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni način mjerenja <b>univerzalnim mjernim instrumentom</b> (multimetrom)	<b>Univerzalni mjerni instrument:</b> analogni i digitalni
2. Objasni <b>karakteristike mjernih instrumenata</b>	<b>Karakteristike mjernih instrumenata:</b> osjetljivost, klasa tačnosti i dr.
3. Demonstrira postupak podešavanja instrumenta i izbora mjernog opsega za mjerenje <b>električnih veličina</b>	<b>Električne veličine:</b> 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. Izmjери vrijednost osnovnih električnih veličina koristeći multimeter, na zadatom primjeru	
7. Demonstrira mjerenje snage UI metodom, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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.	
<b>Predložene teme</b>	
- Mjerenje električnih veličina univerzalnim mjernim instrumentom	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Primijeni metode za rješavanje složenih električnih kola jednosmjerne struje</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Definiše <b>osnovne pojmove</b> složenog električnog kola	<b>Osnovni pojmovi:</b> čvor kola, grana kola, nezavisna kontura kola i dr.
2. Definiše <b>Kirhofove zakone</b>	<b>Kirhofovi zakoni:</b> I Kirhofov zakon i II Kirhofov zakon
3. Izračuna ekvivalentnu otpornost <b>veza otpornika u grupe</b>	<b>Veze otpornika:</b> redna, paralelna i mješovita veza
4. Objasni osnovne <b>metode rješavanja složenih električnih kola</b>	<b>Metode rješavanja složenih električnih kola:</b> metode I i II Kirhofovog zakona i metoda konturnih struja
5. Riješi zadatke koristeći metode za rješavanje složenih električnih kola	
6. Izmjeri ekvivalentnu otpornost za zadate veze otpornika u grupe	
7. Demonstrira mjerenje napona i struje u složenom električnom kolu koristeći multimeter, na zadatom primjeru	
8. Simulira rad zadatog složenog električnog kola primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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 računске vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume od 6 do 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Rješavanje složenih električnih kola jednosmjerne struje	

<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike magnetnog polja</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni magnetna svojstva materije	
2. Definiše <b>osnovne elektromagnetne pojave</b>	<b>Osnovne elektromagnetne pojave:</b> magnetno polje i magnetna indukcija
3. Riješi zadatke primjenjujući <b>zakone elektromagnetizma</b>	<b>Zakoni elektromagnetizma:</b> Bio-Savarov zakon i Amperov zakon
4. Objasni magnetno polje u solenoidu i torusu	
5. Objasni magnećenje magnetnih materijala – magnetni histerezis	
6. Objasni fluks vektora magnetne indukcije	
7. Riješi zadatke koristeći Kap-Hopkinsonov zakon	
8. Demonstrira formiranje linija magnetnog polja pomoću magneta i željeznih opiljaka	
9. Demonstrira dejstvo stalnog magneta na <b>različite vrste materijala</b>	<b>Različite vrste materijala:</b> gvožđe, aluminijum, bakar i dr.
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 5 i 6. Za kriterijume 3 i 7 potrebne su ispravno urađene računске vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Osnovne elektromagnetne pojave</li> <li>- Zakoni elektromagnetizma</li> <li>- Magnetni materijali</li> <li>- Magnećenje magnetnih materijala</li> </ul>	



Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Utvrđi nastajanje indukovane elektromotorne sile	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni nastajanje elektromagnetne sile	
2. Odredi vektor elektromagnetne sile	
3. Objasni elektrodinamičku silu	
4. Izračuna elektromagnetnu i elektrodinamičku silu na jednostavnim primjerima	
5. Definiše Faradejev zakon	
6. Objasni <b>metode</b> za određivanje smjera indukovane elektromotorne sile u provodniku koji se kreće u stalnom magnetnom polju	<b>Metode:</b> metod vektorskog proizvoda i pravilo desne ruke
7. Demonstrira Faradejev zakon koristeći odgovarajuću opremu	
8. Prezentuje simulaciju rada generatora i elektromotora jednosmjerne struje	
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 kriterijum 4 potrebne su ispravno urađene računске vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 7 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektromagnetna sila</li> <li>- Elektrodinamička sila</li> <li>- Elektromagnetna indukcija</li> </ul>	

Ishod 8 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike magnetski spregnutih kola	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni induktivnost kalema	
2. Odredi zavisnost induktivnosti od broja namotaja	
3. Objasni indukovanu elektromotornu silu samoindukcije	
4. Izračuna indukovanu elektromotornu silu, na zadatom primjeru	
5. Objasni pojam međusobne indukcije	
6. Objasni princip rada različitih <b>vrsta transformatora</b>	<b>Vrste transformatora:</b> autotransformator, odvojni transformator i energetski transformator
7. Izračuna <b>karakteristične parametre</b> u kolima sa transformatorom	<b>Karakteristični parametri:</b> odnos transformacije, napon primara i sekundara, struja primara i sekundara i dr.
8. Izmjeri napon primara i sekundara kod autotransformatora	
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 računске vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indukovana elektromotorna sila</li> <li>- Induktivnost kola</li> <li>- Transformatori</li> </ul>	

#### 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. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. 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. Preporuka je da se zadaci biraju i rješavaju od najjednostavnijih ka onim koji zahtijevaju sintezu i analizu usvojenih znanja. 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 i školskoj radionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Vježbe treba realizovati individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu i dobije traženi rezultat. Nastavnik treba 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

- 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

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
6.	Eksperimentalna pločica za montiranje elemenata električnog kola	8
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, sječiće, 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.
- 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

- Uvod u instalacije računarskih sistema i mreža
- Osnove elektrotehnike II
- Analogna i digitalna elektronika
- Održavanje računarskog hardvera
- Softverski alati za projektovanje u elektrotehnici
- Instaliranje i održavanje računarskih mreža
- Engleski jezik u računarstvu
- Izvori električne energije

### Napomena:

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

### 10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

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

zakona u kolima jednosmjerne struje i pojava elektromagnetnog polja; korišćenje formula, grafikona i šema prilikom rješavanja zadataka iz oblasti elektrostatike, jednosmjerne struje i elektromagnetizma; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom i instrumentima prilikom mjerenja osnovnih električnih veličina; korišćenje računara za simulaciju rada električnih kola i dr.)

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

**3.2.2. OPERATIVNI SISTEMI****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

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

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

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa funkcijom i strukturom operativnih sistema. Osposobljavanje za upotrebu grafičkog i komandnog interfejsa, kao i podešavanje osnovnih parametara operativnih sistema za računare. 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. Identifikuje strukturu i karakteristike operativnih sistema
2. Organizuje podatke na disku računarskog sistema
3. Koristi grafički i komandni korisnički interfejs operativnih sistema
4. Upravlja fajlovima operativnih sistema
5. Konfigurira parametre operativnih sistema na računaru

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje strukturu i karakteristike operativnih sistema</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>funkcije operativnog sistema</b>	<b>Funkcije operativnog sistema:</b> upravljanje resursima računarskog sistema, obezbjeđivanje interfejsa prema korisniku i zaštita računarskog sistema
2. Opiše <b>karakteristike operativnih sistema</b>	<b>Karakteristike operativnih sistema:</b> verzija, kompatibilnost, licence i dr.
3. Objasni <b>strukturu operativnog sistema</b>	<b>Struktura operativnog sistema:</b> jezgro i ljuska
4. Objasni ulogu <b>interfejsa operativnih sistema</b>	<b>Interfejsi operativnih sistema:</b> grafički i komandni
5. Objasni način upravljanja <b>resursima računara</b>	<b>Resursi računara:</b> memorija, procesor, ulazno-izlazni uređaji, podaci i procesi
6. Uporedi karakteristike <b>operativnih sistema računara</b>	<b>Operativni sistemi računara:</b> Windows i Linux
7. Uporedi karakteristike <b>operativnih sistema tableta i mobilnih telefona</b>	<b>Operativni sistemi tableta i mobilnih telefona:</b> Android, iOS, Windows Mobile i dr.
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 7.	
<b>Predložene teme</b>	
- Struktura i karakteristike operativnih sistema	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Organizuje podatke na disku računarskog sistema	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>karakteristike fajlova</b> operativnog sistema	<b>Karakteristike fajlova:</b> ime, tip, atribut i dr.
2. Uporedi karakteristike različitih <b>vrsta fajl sistema</b>	<b>Vrste fajl sistema:</b> FAT, NTFS, ReFS, EXT4, <i>swap</i> , NFS i dr.
3. Opiše karakteristike NTFS i EXT4 fajl sistema	
4. Objasni <b>elemente organizacije podataka</b> na disku	<b>Elementi organizacije podataka:</b> fajl, folder, putanja, stablo foldera, particija, blok memorija i dr.
5. Objasni <b>tipove particija diska</b>	<b>Tipovi particija diska:</b> primarna i logička particija diska
6. Objasni postupak particionisanja i formatiranja diska	
7. Demonstrira postupak particionisanja i promjene veličine zadate particije diska	
8. Demonstrira postupak formatiranja zadatog diska	
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 kriterijume 7 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fajl sistemi</li> <li>- Particionisanje i formatiranje diska</li> </ul>	



<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Koristi grafički i komandni korisnički interfejs operativnih sistema</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>elemente grafičkog korisničkog interfejsa operativnih sistema</b>	<b>Elementi grafičkog korisničkog interfejsa:</b> prozor, desktop, ikonice, prečice, pointer i dr. <b>Operativni sistemi:</b> Windows i Linux
2. Demonstrira upotrebu elemenata grafičkog korisničkog interfejsa zadatog operativnog sistema	
3. Demonstrira rad sa fajlovima i folderima korišćenjem grafičkog korisničkog interfejsa zadatog operativnog sistema	
4. Opiše <b>elemente komandnog korisničkog interfejsa</b> operativnih sistema	<b>Elementi komandnog korisničkog interfejsa:</b> komandna linija, prompt, sintaksa komandi, atributi i dr.
5. Demonstrira rad sa fajlovima i folderima korišćenjem komandnog korisničkog interfejsa zadatog operativnog sistema	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani 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.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grafički korisnički interfejs operativnih sistema</li> <li>- Komandni korisnički interfejs operativnih sistema</li> </ul>	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Upravlja fajlovima operativnih sistema	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>organizaciju fajlova operativnih sistema</b>	<b>Organizacija fajlova:</b> korisnički folderi, sistemski folderi, programski folderi i dr. <b>Operativni sistemi:</b> Windows i Linux
2. Objasni različite <b>vrste fajlova</b> operativnih sistema	<b>Vrste fajlova:</b> programski, privremeni, specijalni, direktorijumski, <i>swap</i> fajl i dr.
3. Kreira različite vrste fajlova za zadati operativni sistem	
4. Demonstrira promjenu lokacije i veličine fajla virtuelne memorije zadanog operativnog sistema	
5. Objasni razliku između fajlova različitih operativnih sistema	
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	
- Fajlovi operativnih sistema	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Konfiguriše parametre operativnih sistema na računaru	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Podesi <b>parametre grafičkog radnog okruženja</b> na zadatom operativnom sistemu	<b>Parametri grafičkog radnog okruženja:</b> rezolucija, veličina i sortiranje ikona, izbor tipa i pozadine ekrana, prikaz ekrana i dr. <b>Operativni sistemi:</b> Windows i Linux
2. Izvrši <b>regionalna podešavanja</b> na zadatom operativnom sistemu	<b>Regionalna podešavanja:</b> datum i vrijeme, decimalni zapis, jezik i tastatura, lokacija, jedinice mjera, decimalni simbol i dr.
3. Objasni značaj sigurnosti korisničkih podataka i zaštite privatnosti	
4. Izvrši kreiranje i podešavanje <b>parametara korisničkog naloga</b> zadatog operativnog sistema	<b>Parametri korisničkog naloga:</b> ime naloga, šifra, tip naloga, sličica i dr.
5. Objasni značaj energetske efikasnosti u radu računarskog sistema	
6. Izvrši <b>podešavanje režima rada i potrošnje električne energije</b> zadatog operativnog sistema	<b>Podešavanje režima rada i potrošnje električne energije:</b> profil visokih performansi, čuvanje energije, optimalni profil, čuvar ekrana, hibernacija, automatsko gašenje ekrana i računara i dr.
7. Izvrši podešavanje zvuka zadatog operativnog sistema	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 3 i 5. Za kriterijume 1, 2, 4, 6 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Podešavanje parametara operativnog sistema	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Operativni sistemi je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje osnovnih znanja iz operativnih sistema, koja će im kasnije poslužiti za dostizanje odgovarajućih kompetencija u drugim stručnim modulima. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Učenike treba usmjeriti na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu i motivisati ih na timski rad i razvijanje odgovornosti za preuzetu obavezu unutar tima.
- Za časove teorije preporučuje se upotreba internet prezentacija i pokaznih sredstava u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Teorijski sadržaj treba da bude prožet primjerima. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika. U prvom ishodu preporučuje se da nastavnik objasni učeniku značaj modularnosti operativnog sistema, tj. postojanje funkcionalnih modula operativnog sistema namijenjenih upravljanju resursima računarskog sistema.
- Praktični dio nastave treba realizovati u računarskoj učionici 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 bude samostalan u radu.
- Nastavnik treba da naglasi značaj korišćenja komandnog interfejsa operativnog sistema, što će kasnije koristiti kod drugih stručnih modula: Računarske komunikacije, Administriranje operativnih sistema i dr. Kod korišćenja interfejsa operativnog sistema, upravljanja fajlovima i podešavanja parametara, preporuka je da se radi paralelno sa oba navedena operativna sistema (Windows i Linux). Preporuka je da nastavnik da akcenat na principima rješavanja funkcionalnih zahtjeva operativnog sistema. Različita rješenja treba pokazati na različitim primjerima.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik 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. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Stallings W., Operativni sistemi, prevod sedmog izdanja, CET, 2013.
- Đorđević B.; Pleskonjić D.; Maček N., Operativni sistemi: UNIX i Linux, Viša elektrotehnička škola, Beograd, 2004.
- Đorđević B.; Pleskonjić D.; Maček N., Operativni sistemi - Teorija, praksa i rešeni zadaci, Mikro knjiga, 2005.

#### 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.	Štampač	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 računarstva
- Osnove računarskih mreža
- Administriranje računarskih mreža
- Održavanje računarskog hardvera
- Administriranje operativnih sistema
- Relacione baze podataka
- Softverski alati za projektovanje u elektrotehnici
- Aplikativni softver
- Instaliranje i održavanje računarskih mreža
- Zaštita računarskih sistema i mreža
- Osnove programiranja
- Engleski jezik u računarstvu
- Računarska grafika i animacija
- Principi energetske efikasnosti

## 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 operativne sisteme, 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 operativne 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 operativnih sistema; razvijanje sposobnosti organizovanja podataka i korišćenja grafičkog i komandnog interfejsa; korišćenje računara za podešavanje parametara operativnih sistema i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba sistemskog softvera; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na operativne 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 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.)

**3.2.3. OSNOVE RAČUNARSTVA****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
I	36	18	18	72	4

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

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa matematičkim osnovama rada računara, arhitekturom i osnovama hardvera i softvera računarskog sistema. Osposobljavanje za rad sa osnovnim operacijama u brojnim sistemima i predstavljanje podataka pomoću koda, kao i za prepoznavanje komponenti računarskog hardvera i medijuma za skladištenje podataka. Razvijanje analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti i pozitivnog odnosa prema struci.

**3. Ishodi učenja**

**Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Primijeni osnovne operacije u brojnim sistemima
2. Koristi formate binarnog zapisa podataka u računarskom sistemu
3. Analizira arhitekturu računarskog sistema
4. Identifikuje hardverske komponente računarskog sistema
5. Identifikuje medijume za skladištenje podataka
6. Identifikuje karakteristike računarskog softvera

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Primijeni osnovne operacije u brojnim sistemima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>vrste</b> i <b>karakteristike brojnih sistema</b>	<b>Vrste brojnih sistema:</b> nepozicioni i pozicioni <b>Karakteristike brojnih sistema:</b> cifre, osnova i težinska vrijednost cifre u brojnom zapisu
2. Objasni karakteristike <b>pozicionih brojnih sistema</b>	<b>Pozicioni brojni sistemi:</b> dekadni, binarni i heksadecimalni
3. Pretvori cijeli broj iz jednog u drugi brojni sistem, na zadatom primjeru	
4. Pretvori decimalni broj iz jednog u drugi brojni sistem, na zadatom primjeru	
5. Objasni <b>metode</b> koje se koriste pri osnovnim aritmetičkim operacijama nad binarnim brojevima	<b>Metode:</b> metoda jediničnog komplementa i metoda dvojnog komplementa
6. Izvrši osnovne aritmetičke operacije nad zadatim brojevima binarnog sistema	
7. Izračuna zbir i razliku brojeva zadatog pozicionog brojnog sistema	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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, 4, 6 i 7 potrebne su ispravno urađene računске vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brojni sistemi (binarni i heksadecimalni)</li> <li>- Osnovne operacije u brojnim sistemima</li> </ul>	



<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Koristi formate binarnog zapisa podataka u računarskom sistemu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>osnovne pojmove diskretnog predstavljanja podataka</b> u računarskom sistemu	<b>Osnovni pojmovi diskretnog predstavljanja podataka:</b> znak, skup znakova, niz karaktera, kod, kodna riječ, kodiranje i dekodiranje
2. Objasni <b>osnovne pojmove binarnog kodiranja</b>	<b>Osnovni pojmovi binarnog kodiranja:</b> bit, bajt, binarna azbuka, binarni kod i minimalno binarno kodiranje
3. Objasni <b>vrste podataka</b> u računarskom sistemu	<b>Vrste podataka:</b> nenumerički i numerički
4. Objasni način predstavljanja nenumeričkih i numeričkih podataka u računarskom sistemu pomoću <b>kodova</b>	<b>Kodovi:</b> ASCII, EBCDIC, UNICODE i BCD
5. Predstavi nenumerički i numerički podatak u računarskom sistemu pomoću koda, na zadanom primjeru	
6. Navede <b>osnovne pojmove</b> i <b>vrste</b> numeričkih podataka u računarskom sistemu	<b>Osnovni pojmovi:</b> format, adresa, registar i memorija <b>Vrste:</b> cijeli i decimalni broj
7. Objasni <b>način predstavljanja cijelih i decimalnih brojeva</b> u računarskom sistemu	<b>Način predstavljanja cijelih brojeva:</b> direktno kodiranje predznaka broja, nepotpuni komplement i potpuni komplement <b>Način predstavljanja decimalnih brojeva:</b> predstavljanje decimalnih brojeva u fiksnoj i pokretnom zarezu
8. Predstavi cijeli i decimalni broj u računarskom sistemu, na zadanom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4, 6 i 7. Za kriterijume 5 i 8 potrebne su ispravno urađene računске vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Formati binarnog zapisa podataka u računarskom sistemu	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Analizira arhitekturu računarskog sistema	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše istorijski razvoj računarskog sistema	
2. Objasni <b>osnovne pojmove i komponente računarskog sistema</b>	<b>Osnovni pojmovi računarskog sistema:</b> obrada podataka, informacija, poruka, instrukcija i program <b>Komponente računarskog sistema:</b> hardver i softver
3. Opiše fon Nojmanovu arhitekturu računarskog sistema	
4. Objasni tokove kontrole i tokove podataka na osnovu šeme funkcionalne organizacije hardvera računarskog sistema	
5. Opiše <b>podjelu računarskog sistema</b>	<b>Podjela računarskog sistema:</b> prema primjeni, prema broju korisnika, prema broju naredbi koje se izvršavaju u jedinici vremena, prema lokaciji računarskih resursa 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 5.	
Predložene teme	
- Arhitektura računarskog sistema	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje hardverske komponente računarskog sistema	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede <b>hardverske komponente računarskog sistema</b>	<b>Hardverske komponente računarskog sistema:</b> kućište računara, jedinica napajanja, matična ploča, procesor, radna memorija, grafička kartica, disk, optički uređaji i dr.
2. Opiše karakteristike <b>elemenata matične ploče</b>	<b>Elementi matične ploče:</b> podnožje za procesor, čipset, BIOS, podnožje za radnu memoriju, slotovi za dodatne kartice, kontroleri za diskove, portovi i dr.
3. Opiše <b>karakteristike procesora</b>	<b>Karakteristike procesora:</b> radni takt/frekvencija, dužina procesorske riječi, kapacitet keš memorije, broj registara, broj jezgara i dr.
4. Objasni <b>vrste i karakteristike memorija računarskog sistema</b>	<b>Vrste memorija:</b> RAM, ROM, keš i dr. <b>Karakteristike memorija:</b> kapacitet memorije, radni takt ( <i>data rate</i> ), format modula memorije i dr.
5. Opiše karakteristike <b>kartica računarskog sistema</b>	<b>Kartice računarskog sistema:</b> grafička, mrežna, zvučna kartica i dr.
6. Opiše <b>vrste i tipove magistrala</b>	<b>Vrste magistrala:</b> adresna, magistrala podataka i upravljačka magistrala <b>Tipovi magistrala:</b> ISA, PCI, AGP, ATA, SCSI i dr.
7. Opiše karakteristike <b>ulazno-izlaznih uređaja računarskog sistema</b>	<b>Ulazno-izlazni uređaji:</b> tastatura, miš, mikroskop, skener, modem, monitor, štampač, projektor, ploter, zvučnik, digitalna kamera, ekran na dodir ( <i>touch screen</i> ), IoT uređaji i dr.
8. Prepozna hardverske komponente računarskog sistema i njihove elemente, 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 7. Za kriterijum 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Hardver računarskog sistema	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje medijume za skladištenje podataka	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>podjelu medijuma</b> za skladištenje podataka <b>prema načinu zapisivanja podataka</b>	<b>Podjela medijuma prema načinu zapisivanja podataka:</b> magnetni, optički i poluprovodnički medijumi
2. Opiše <b>karakteristike medijuma</b> za skladištenje podataka	<b>Karakteristike medijuma:</b> kapacitet, vrijeme pristupa, brzina prenosa podataka i dr.
3. Opiše <b>vrste i karakteristike diska</b>	<b>Vrste diska:</b> optički i magnetni disk; SSD ( <i>Solid-State Drive</i> ) disk, M.2 i dr. <b>Karakteristike diska:</b> kapacitet diska, brzina upisa podataka, brzina čitanja podataka i dr.
4. Opiše <b>vrste poluprovodničkih medijuma</b>	<b>Vrste poluprovodničkih medijuma:</b> fleš memorija, memorijska kartica i dr.
5. Objasni način distribuiranog skladištenja podataka ( <i>storage</i> )	
6. Prepozna medijume za skladištenje podataka, 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	
- Medijumi za skladištenje podataka	

<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje karakteristike računarskog softvera</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>vrste računarskog softvera</b>	<b>Vrste računarskog softvera:</b> sistemski i aplikativni softver
2. Objasni <b>vrste sistemskog softvera</b>	<b>Vrste sistemskog softvera:</b> operativni sistem, drajveri, uslužni programi i programski prevodioci
3. Klasifikuje aplikativni softver prema <b>namjeni</b>	<b>Namjena:</b> kancelarijsko poslovanje (tekst procesori, tabelarni prikaz i proračun, e-mail, prezentacije, kalendar, baze podataka, blog, knjigovodstvo i dr.), zabava, edukacija, upravljanje poslovanjem (Enterprise Resource Planning, DataBase Management System, Document Management Software, Geographic Information System), simulacije (naučne, inženjerske, sociološke, upravljanje prevoznim sredstvima i dr.), obrada multimedijalnog sadržaja (zvuk, grafika, animacija, video i dr.), projektovanje i razvoj (Computer-aided engineering, Computer-aided design, Finite element analysis, kompajleri, integrisana razvojna okruženja i dr.) i dr.
4. Objasni <b>tipove licenci aplikativnog softvera</b>	<b>Tipovi licenci aplikativnog softvera:</b> <i>free software, open source, copylefted, non-copylefted free software, shareware, freeware</i> i dr.
5. Objasni podjelu operativnih sistema na osnovu različitih <b>kriterijuma</b>	<b>Kriterijumi:</b> broj korisnika, dostupnost izvornog koda, namjena, prenosivost na različite arhitekture računara i dr.
6. Objasni <b>vrste korisničkih interfejsa</b>	<b>Vrste korisničkih interfejsa:</b> komandni, grafički korisnički interfejs i dr.
7. Demonstrira upotrebu komandnog korisničkog interfejsa, na zadatom primjeru	
7. Demonstrira primjenu računarskog softvera, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6. Za kriterijume 7 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Računarski softver	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Osnove računarstva je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja iz ove oblasti, koja će im kasnije poslužiti za dostizanje odgovarajućih kompetencija za druge stručne module. Teorijski dio nastave i vježbe treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Učenike treba usmjeriti na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu i motivisati ih na timski rad i razvijanje odgovornosti za preuzetu obavezu unutar tima. Na teorijskim časovima, nastavne sadržaje treba realizovati kroz analizu gotovih primjera, demonstraciju rješavanja problemskih zadataka, upotrebu prezentacija i slično, u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika.
- Prilikom realizacije vježbi učenici treba samostalno da rješavaju odabrane zadatke. Njihovom izradom neophodno je usmjeriti učenike na pravilno korišćenje usvojenih znanja i vještina. Preporučuje se da se zadaci rješavaju od najjednostavnijih ka onim koji zahtjevaju sintezu i analizu usvojenih znanja.
- Za realizaciju praktičnih vježbi treba obezbijediti računarsku učionicu, opremljenu sa preporučenim materijalnim uslovima. Preporučuje se da realizacija praktičnih vježbi bude individualna, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu. Motivacija učenika će biti na znatno većem nivou ukoliko nastavni sadržaj bude prožet različitim primjerima iz prakse, jer se na taj način kod učenika može razviti sposobnost povezivanja teorijskog i praktičnog znanja. Treba pažljivo odabrati problemske zadatke za rad na računaru u okviru praktičnih vježbi.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik 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. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Klem N.; Šuković G., Informatika, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica, 2015.
- Imamović M., Računarstvo i informatika za prvi razred gimnazije i srednjih stručnih škola, Zavod za udžbenike, Beograd, 2014.
- Tošić Ž.; Randelović M., Računari za treći razred elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2008.
- Obradović S.; Nešić V., Osnovi računarstva i informatike za prvi razred srednje škole, KRUG, 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	17
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1
3.	Štampač	1
4.	Hardverske komponente računara (kućište, jedinica napajanja, matična ploča, procesor, radna memorija, grafička kartica, disk, optički uređaji i dr.)	najmanje po 2
5.	Medijumi za skladištenje podataka (CD, DVD, Blu-ray, fleš memorija, memorijska kartica i dr.)	najmanje po 2

## 7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Usmena i/ili pisana provjera svih ishoda učenja prema kriterijima koji su definisani u cilju njihovog dostizanja
- 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

- Operativni sistemi
- Osnove računarskih mreža
- Računarski hardver
- Analogna i digitalna elektronika
- Administriranje računarskih mreža
- Održavanje računarskog hardvera
- Administriranje operativnih sistema
- Softverski alati za projektovanje u elektronici
- Aplikativni softver
- Zaštita računarskih sistema i mreža
- Osnove programiranja
- Engleski jezik u računarstvu
- Računarska grafika i animacija
- Audio tehnika
- Video tehnika
- IoT sistemi

### 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 računarstva, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti računarstva prilikom korišćenja sistemskog i aplikativnog softvera i istraživanja na Internetu; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize rada računara i arhitekture računarskog sistema; rješavanje zadataka sa osnovnim operacijama u brojnim sistemima; korišćenje računara za prepoznavanje hardverskih komponenti i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba sistemskog i aplikativnog softvera; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti računarstva, 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 etičkim pravilima; 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.)



**3.2.4. UVOD U INSTALACIJE RAČUNARSKIH SISTEMA I MREŽA****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 izvođenje instalacija pasivnih elemenata računarskih mreža. Osposobljavanje za strukturalno kabliranje računarskih mreža i povezivanje *rack*-a. 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 instaliranja i održavanja računarskih sistema i mreža
2. Sagleda značaj primjene mjera zaštite životne sredine u cilju smanjenja negativnog uticaja opreme računarskih sistema i mreža
3. Identifikuje materijal i opremu za izvođenje instalacija pasivnih elemenata računarske mreže
4. Sprovede postupak instaliranja pasivnih elemenata računarske mreže
5. Sprovede postupak ugradnje *rack*-a i ožičavanja *patch* panela

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Primijeni mjere bezbjednosti i zaštite na radu prilikom instaliranja i održavanja računarskih sistema i mreža</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni uticaj <b>faktora radne sredine</b> na zdravlje i sigurnost ljudi	<b>Faktori radne sredine:</b> osvjetljenje, buka, izvori fizičke opasnosti, temperatura, relativna vlažnost, prisustvo opasnih (otrovnih, hemijskih i eksplozivnih) materija, prisustvo opasnih napona, jonizirajuće i elektromagnetsko zračenje i dr.
2. Protumači djelove propisa iz oblasti zaštite na radu prilikom instaliranja i održavanja računarskih sistema i mreža	
3. Objasni <b>dejstvo električne struje</b> na ljudski organizam	<b>Dejstvo električne struje:</b> električno, termičko, mehaničko, hemijsko i dr.
4. Opiše <b>moгуće izvore opasnosti</b> od napona prilikom instaliranja i održavanja računarskih sistema i mreža	<b>Mogući izvori opasnosti:</b> direktan dodir djelova pod naponom, loše uzemljenje, indukovani napon, zaostali napon, uticaj elektrostatičkog polja, atmosferski prenapon i dr.
5. Objasni upotrebu <b>zaštitnih sredstava i opreme</b> prilikom rada sa računarskim sistemima i mrežama	<b>Zaštitna sredstva i oprema:</b> zaštitna odjeća, zaštitne rukavice, štitnik za oči i lice, naočare, antistatik oprema i dr.
6. Opiše <b>sigurnosne procedure</b> koje treba sprovesti prilikom rada sa računarskim sistemima i mrežama	<b>Sigurnosne procedure:</b> provjeravanje opasnosti od električnog udara, provjeravanje prisustva hemijske opasnosti, provjeravanje stanja opreme, postavljanje oznaka upozorenja i zabrane i dr.
7. Objasni postupke pružanja prve pomoći prilikom strujnog udara, dejstva hemikalija i opekotina	
8. Demonstrira primjenu raspoloživih zaštitnih sredstava i opreme	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaštita na radu</li> <li>- Zaštitna sredstva i oprema</li> <li>- Sigurnosne procedure</li> </ul>	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Sagleda značaj primjene mjera zaštite životne sredine u cilju smanjenja negativnog uticaja opreme računarskih sistema i mreža</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše uticaj opreme i uređaja računarskih sistema i mreža na životnu sredinu	
2. Protumači djelove propisa iz oblasti zaštite životne sredine koji se odnose na odlaganje otpadnog materijala nastalog prilikom instaliranja i održavanja računarskih sistema i mreža	
3. Navede mjere za smanjenje negativnog uticaja opreme i uređaja računarskih sistema i mreža na životnu sredinu	
4. Opiše postupak pravilnog sortiranja, odlaganja i skladištenja otpadnog materijala prilikom instaliranja i održavanja računarskih sistema i mreža	
5. Sortira otpadni materijal u skladu sa propisima iz oblasti zaštite životne sredine, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Propisi iz oblasti zaštite životne sredine</li> <li>- Uticaj računarskih sistema i mreža na životnu sredinu</li> <li>- Sortiranje, odlaganje i skladištenje otpadnog materijala</li> </ul>	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje materijal i opremu za izvođenje instalacija pasivnih elemenata računarske mreže	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše karakteristike <b>pasivnih elemenata instalacija</b> računarskih mreža	<b>Pasivni elementi instalacija:</b> mrežni kablovi, paneli za prespajanje i završavanje kablova ( <i>patch panel</i> ), prespojni kablovi ( <i>patch cord</i> ), kanalice za vođenje kabla, mrežna priključnica i dr.
2. Objasni namjenu <b>materijala</b> za postavljanje instalacija pasivnih elemenata računarskih mreža	<b>Materijal:</b> tipla, zavrtanj, plastične vezice, izolaciona samoljepljiva traka i dr.
3. Objasni <b>kategorije i konstrukciju kablova sa upredenim paricama</b>	<b>Kategorije kablova sa upredenim paricama:</b> CAT 5, CAT 5e, CAT 6, CAT 7 i dr. <b>Konstrukcija kablova sa upredenim paricama:</b> UTP, FTP, STP, SFTP i dr.
4. Opiše <b>podjelu kablova sa optičkim vlaknima</b>	<b>Podjela kablova sa optičkim vlaknima:</b> prema broju zraka koje prenose, prema namjeni, prema konstrukciji kabla i dr.
5. Opiše karakteristike i namjenu različitih <b>vrsta konektora</b>	<b>Vrste konektora:</b> konektori kablova sa optičkim vlaknima (MIC, LC, SC, FC i dr.) i mrežni konektori (RJ45, RJ11, RJ22, RJ14, 8p8c, 6p4c, 4p2c i dr.)
6. Opiše <b>vrste cijevi</b> za provlačenje mrežnog kabla	<b>Vrste cijevi:</b> plastična cijev, rebrasto crijevo i dr.
7. Prepozna materijal i opremu za izvođenje instalacija pasivnih elemenata računarskih mreža, 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 praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vrste kablova za izvođenje instalacija računarskih mreža</li> <li>- Materijal i oprema za izvođenje instalacija računarskih mreža</li> </ul>	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Sprovede postupak instaliranja pasivnih elemenata računarske mreže</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni način korišćenja <b>alata</b> za postavljanje instalacija pasivnih elemenata računarskih mreža	<b>Alat:</b> zavijač, kliješta za skidanje izolacije, kliješta za krimpovanje, skalpel, sjekačka kliješta, električne bušilice, električni zavijač, alat za reglete i dr.
2. Opiše postupak obrade i terminiranja različitih vrsta kablova	
3. Demonstrira postupak obrade i terminiranja različitih vrsta kablova, na zadatom primjeru	
4. Protumači dio tehničke dokumentacije potreban za instaliranje pasivnih elemenata računarskih mreža	
5. Opiše postupak obilježavanja mjesta postavljanja instalacije pasivnih elemenata računarske mreže prema standardu ISO/IEC 11801	
6. Demonstrira postupak postavljanja kablovske kanalice i provlačenja mrežnog kabla, na zadatom primjeru	
7. Objasni <b>standarde struktuiranog ožičenja</b> za izvođenje instalacija računarskih mreža	<b>Standardi struktuiranog ožičenja:</b> TIA/EIA 568, TIA/EIA 569, TIA/EIA 606 i dr.
8. Demonstrira postupak postavljanja zadate mrežne priključnice	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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, 6 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alat za postavljanje instalacija pasivnih elemenata računarskih mreža</li> <li>- Postavljanje i instaliranje pasivnih elemenata računarskih mreža</li> </ul>	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Sprovede postupak ugradnje <i>rack-a</i> i ožičavanja <i>patch</i> panela	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>vrste</b> i karakteristike <b>elemenata <i>rack-a</i></b>	<b>Vrste <i>rack-a</i>:</b> otvoreni, zatvoreni, sigurnosni, zidni, plafonski i dr. <b>Elementi <i>rack-a</i>:</b> uvodnici kablova, šine, napojna letva, oprema za uzemljenje, <i>patch</i> panel, ventilator i nosači uređaja
2. Demonstrira postupak sklapanja i postavljanja <i>rack-a</i> , na zadatom primjeru	
3. Objasni značaj napajanja i uzemljenja u mrežnom ormaru	
4. Protumači dio tehničke dokumentacije potreban za ugradnju i ožičavanje <i>patch</i> panela	
5. Opiše postupak ugradnje i ožičavanja <i>patch</i> panela	
6. Demonstrira postupak ugradnje i ožičavanja zadatog <i>patch</i> panela	
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 5. Za kriterijume 2, 4 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ugradnja <i>rack-a</i></li> <li>- Ožičavanje <i>patch</i> panela</li> </ul>	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Uvod u instalacije računarskih mreža je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. 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. Za časove teorije preporučuje se upotreba internet prezentacija i pokaznih sredstava u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Teorijski sadržaji treba da budu prožeti primjerima.
- 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. Učenike treba podijeliti u grupe i realizovati vježbe individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik bude samostalan u radu.
- Za realizaciju ishoda 4 i 5, preporučuje se posjeta poslodavcu gdje bi po mogućnosti učenici učestvovali na poslovima strukturalnog kabliranja računarskih mreža i povezivanja *rack*-a. Nastavnik treba da podstiče problemsku nastavu u kojoj navodi učenike da sami dolaze do zaključka prilikom rješavanja problema, čime im omogućava povezivanje teorijskih znanja sa praktičnom primjenom. Pored stručne literature, nastavnik može koristiti i tehničku dokumentaciju opreme kao i uputstva proizvođača.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik treba 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. Nastavnik treba učenicima da zadaje seminarske radove o određenim temama, usmjeravajući ih na dodatno razvijanje njihovih posebnih osobina i karakteristika. Nastavnik 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 osvjettljenja 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.
- Stephen J. B., Računarske mreže: instaliranje, održavanje i popravljavanje, Mikro knjiga, Beograd, 2002.
- 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.	<i>Rack</i>	najmanje 4
4.	Alat za instaliranje pasivnih elemenata računarske mreže (zavijač, kliješta za skidanje izolacije, kliješta za krimpovanje, skalpel, sjekačka kliješta, električne bušilice, električni zavijač i dr.)	najmanje 4

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
5.	Potrošni materijal (mrežni kablovi, prespojni kablovi, kanalice za vođenje kabla, mrežna priključnica, konektori, razdjelnici, kablovske papučice, spojnice, tiple, zavrtnji, plastične vezice, izolaciona traka i dr.)	po potrebi
6.	Zaštitna sredstva i oprema (zaštitna odjeća, zaštitne rukavice, štitnik za oči i lice, naočare, antistatik oprema, izolacioni alat i dr.)	od 1 do 16
7.	Kutija za prvu pomoć	1

### 7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

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

### 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

### 9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove elektrotehnike I
- Osnove računarskih mreža
- Računarski hardver
- Administriranje računarskih mreža
- Instaliranje i održavanje računarskih mreža
- Projektovanje računarskih mreža
- Engleski jezik u računarstvu
- Uvod u elektronske komunikacije
- Izvori električne energije
- Principi energetske efikasnosti

### 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 instaliranja računarskih mreža, 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 instaliranja računarskih mreža, 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 instaliranje računarskih mreža; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom prilikom strukturalnog kabliranja računarskih mreža i povezivanja *rack*-a; 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 instaliranja računarskih mreža 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.)

**3.2.5. 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	10

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. Primijeni metode za rješavanje složenih električnih kola naizmjenične struje
5. Analizira karakteristike magnetski spregnutih oscilatornih kola
6. Analizira karakteristike trofaznog sistema

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Grafički predstavi naizmjenične veličine i odredi njihove karakteristične parametre</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Definiše <b>osnovne trigonometrijske funkcije</b> i objasni njihove grafike preko trigonometrijskog kruga	<b>Osnovne trigonometrijske funkcije:</b> sin, cos, tan i ctg
2. Objasni osnovne operacije sa kompleksnim brojevima	
3. Opiše princip nastajanja naizmjenične prostoperiodične struje	
4. Nacrta grafike <b>naizmjeničnih veličina</b> i na osnovu njih odredi <b>parametre naizmjeničnih veličina</b>	<b>Naizmjenične veličine:</b> napon i struja <b>Parametri naizmjeničnih veličina:</b> 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 <b>matematičke metode</b>	<b>Matematičke metode:</b> 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 zadanom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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 računске vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume od 7 do 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Naizmjenične struje	

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

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike redne i paralelne veze elemenata u kolima naizmjenične struje</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni karakteristike <b>redne veze elemenata</b> u kolima naizmjenične struje	<b>Redna veza elemenata:</b> otpornika i kalema (RL); otpornika i kondenzatora (RC); otpornika, kalema i kondenzatora (RLC)
2. Objasni karakteristike <b>paralelne veze elemenata</b> u kolima naizmjenične struje	<b>Paralelna veza elemenata:</b> 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	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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 računске vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Redne i paralelne veze elemenata u kolu naizmjenične struje	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Primijeni metode za rješavanje složenih električnih kola 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 zadanom primjeru	
2. Izračuna impedansu mješovite veze elemenata koristeći princip transformacije zvijezda-trougao i obratno	
3. Objasni metodu I i II Kirhofovog zakona za rješavanje složenih električnih kola	
4. Objasni metodu konturnih struja za rješavanje složenih električnih kola	
5. Riješi zadatke koristeći <b>metode za rješavanje složenih električnih kola</b>	<b>Metode za rješavanje složenih električnih kola:</b> metode I i II Kirhofovog zakona i metoda konturnih struja
6. Izmjeri napon mješovite veze koristeći multimetar	
7. Demonstrira rad kola naizmjenične struje, 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 3 i 4. Za kriterijume 1, 2 i 5 potrebne su ispravno urađene računске vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 6 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Rješavanje složenih električnih kola naizmjenične struje	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike magnetski spregnutih oscilatornih kola	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše ponašanje induktivno spregnutih kalemova	
2. Objasni princip rada idealnog oscilatornog kola	
3. Objasni princip rada realnog oscilatornog kola	
4. Objasni princip rada i <b>karakteristike</b> rednog i paralelnog oscilatornog kola	<b>Karakteristike:</b> faktor dobrote i propusni opseg
5. Objasni <b>vrste sprega</b> oscilatornih kola	<b>Vrste sprega:</b> induktivna (transformatorska) sprega, autotransformatorska sprega, kapacitivna sprega, galvanska sprega i kombinovana sprega
6. Izračuna frekvenciju oscilatornog kola, koristeći Tomsonov obrazac, na zadanom primjeru	
7. Izračuna faktor dobrote i propusni opseg oscilatornog kola, na zadanom primjeru	
8. Demonstrira rad oscilatornog kola 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 od 1 do 5. Za kriterijume 6 i 7 potrebne su ispravno urađene računске vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Magnetski spregnuta oscilatorna kola	

<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike trofaznog sistema</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(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 generatora	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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 računске vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 5 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- 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. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. 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. Preporuka je da se zadaci biraju i rješavaju od najjednostavnijih ka onim koji zahtijevaju sintezu i analizu usvojenih znanja. 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 i školskoj radionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Vježbe treba realizovati individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu i dobije traženi rezultat. Nastavnik treba 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

- 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

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
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.
- 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

- Osnove elektrotehnike I
- Analogna i digitalna elektronika
- Održavanje računarskog hardvera
- Softverski alati za projektovanje u elektrotehnici
- Instaliranje i održavanje računarskih mreža
- Projektovanje računarskih mreža
- Engleski jezik u računarstvu
- Izvori električne energije
- Principi energetske efikasnosti

### 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. OSNOVE RAČUNARSKIH MREŽA****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

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

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa vrstama i referentnim modelima računarskih mreža, osnovama IP adresiranja i elementima mrežnog hardvera. Razvijanje analitičkog rasuđivanja i pozitivnog odnosa prema struci.

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

1. Identifikuje vrste i topologije računarskih mreža
2. Analizira referentne modele računarskih mreža
3. Identifikuje tehnologije lokalnih računarskih mreža
4. Identifikuje osnove IPv4 adresiranja računarske mreže
5. Analizira karakteristike aktivnih i pasivnih elemenata računarskih mreža

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje vrste i topologije računarskih mreža	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni ulogu računarske mreže	
2. Opiše karakteristike <b>osnovnih elemenata mrežne komunikacije</b>	<b>Osnovni elementi mrežne komunikacije:</b> komunikacioni kanal, hardver računara, operativni sistem i korisničke aplikacije
3. Opiše <b>načine prenosa podataka</b>	<b>Načini prenosa podataka:</b> serijski i paralelni, asinhroni i sinhroni, simpleksni, poludupleksni i dupleksni
4. Opiše <b>vrste računarskih mreža prema komunikacionom medijumu</b>	<b>Vrste računarskih mreža prema komunikacionom medijumu:</b> žične i bežične
5. Opiše <b>vrste računarskih mreža prema veličini</b>	<b>Vrste računarskih mreža prema veličini:</b> LAN ( <i>Local Area Network</i> ), WAN ( <i>Wide Area Network</i> ), PAN ( <i>Personal Area Network</i> ), SAN ( <i>Storage Area Network</i> ) i dr.
6. Opiše <b>vrste računarskih mreža prema značaju čvorova u mreži</b>	<b>Vrste računarskih mreža prema značaju čvorova u mreži:</b> <i>client-server</i> , <i>peer-to-peer</i> i hibridne
7. Opiše <b>topologije računarskih mreža</b>	<b>Topologije računarskih mreža:</b> magistrala, prsten, zvijezda, proširena zvijezda i višestruko povezana 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 7.	
Predložene teme	
- Vrste i topologije računarskih mreža	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Analizira referentne modele računarskih mreža	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>osnovne pojmove mrežne arhitekture</b>	<b>Osnovni pojmovi mrežne arhitekture:</b> entitet, sistem, protokol i protokolska jedinica podataka (PDU - <i>Protocol Data Unit</i> )
2. Objasni pojam referentnog modela i mrežnog protokola	
3. Opiše referentni <b>OSI (Open Systems Interconnection) model</b> i funkcije njegovih <b>slojeva</b>	<b>Slojevi OSI modela:</b> fizički sloj, sloj veze, sloj mreže, sloj transporta, sloj sesije, sloj prezentacije i sloj aplikacije
4. Opiše <b>TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) model</b> i funkcije njegovih <b>slojeva</b>	<b>Slojevi TCP/IP modela:</b> sloj mrežnog pristupa, sloj mreže, sloj transporta i sloj aplikacije
5. Objasni pojam enkapsulacije i de-enkapsulacije podataka	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum od 1 do 5.	
Predložene teme	
- Referentni modeli računarskih mreža	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje tehnologije lokalnih računarskih mreža	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše princip rada <i>Ethernet</i> -a	
2. Opiše <b>strukturu <i>Ethernet</i> frejma</b>	<b>Struktura <i>Ethernet</i> frejma:</b> <i>header</i> , <i>data</i> , <i>CRC check</i> , <i>trailer</i> i dr.
3. Objasni pojam fizičke (MAC – <i>Media Access Control</i> ) adrese uređaja lokalne računarske mreže	
4. Objasni kolizioni domen i <i>broadcast</i> u lokalnoj računarskoj mreži	
5. Opiše karakteristike virtuelnih lokalnih računarskih mreža (VLAN – <i>Virtual Local Area Network</i> )	
6. Opiše karakteristike bežičnih lokalnih mreža (WLAN – <i>Wireless Local Area Network</i> )	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6.	
Predložene teme	
- Tehnologije lokalnih računarskih mreža	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje osnove IPv4 adresiranja računarske mreže	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni svrhu i <b>tipove IP adrese</b>	<b>Tipovi IP adresa:</b> <i>unicast, anycast, multicast i broadcast</i> ; IPv4 i IPv6
2. Opiše <b>strukturu IPv4 adrese</b>	<b>Strukturu IPv4 adrese:</b> adresa mreže i adresa računara
3. Opiše <b>mrežni opseg</b> zadate računarske mreže	<b>Mrežni opseg:</b> adresa mreže i mrežna maska
4. Opiše <b>klase IPv4 adresa</b>	<b>Klase IPv4 adresa:</b> klasa A, klasa B, klasa C, klasa D i klasa E
5. Objasni besklasno adresiranje računarske mreže	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5.	
Predložene teme	
- Osnove IPv4 adresiranja	



Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike aktivnih i pasivnih elemenata računarskih mreža	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše karakteristike <b>komunikacionih medijuma</b> u računarskim mrežama	<b>Komunikacioni medijumi:</b> žični (bakar i optika) i bežični
2. Opiše <b>karakteristike mrežne kartice</b>	<b>Karakteristike mrežne kartice:</b> fizička adresa, brzina prenosa i dr.
3. Opiše karakteristike <b>hub-a</b>	
4. Opiše <b>karakteristike switch-a</b>	<b>Karakteristike switch-a:</b> nivo komunikacije (L2 i L3), broj portova, upravljivost, propusni opseg i dr.
5. Objasni ulogu rutera u računarskim mrežama	
6. Objasni ulogu i <b>podjelu firewall-a</b>	<b>Podjela firewall-a:</b> hardverski i softverski
7. Objasni vezu između aktivnih elemenata računarskih mreža sa odgovarajućim slojem zadatog modela računarske mreže	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 7.	
Predložene teme	
- Pasivni i aktivni elementi računarskih mreža	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Osnove računarskih mreža je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih znanja iz ove oblasti, što će im kasnije poslužiti za dostizanje odgovarajućih kompetencija u drugim stručnim modulima. Učenike treba usmjeriti na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu i motivisati ih na timski rad i razvijanje odgovornosti za preuzetu obavezu unutar tima. Preporučuje se upotreba internet prezentacija i pokaznih sredstava u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika.
- U prvom ishodu nastavnik može navesti i neki drugi način podjele računarskih mreža, ali akcent dati na podjelu u odnosu na komunikacione medijume, veličinu, funkcionalni odnos članova u mreži i topologiji. U petom ishodu preporuka je da se učenicima pojasne uloge i osnovne funkcije uređaja mrežnog hardvera, ali ne i princip rada. Svaki od uređaja bi trebalo povezati sa odgovarajućim slojem referentnog modela računarskih mreža.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik 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. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Tanebaum A.; D.Wetherall, Računarske mreže, Mikro knjiga, Beograd, 2013.
- Veinović M.; Jevremović A., Računarske mreže, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2011.
- Urošević Z., Računarske mreže za IV razred elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2002.

#### 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

#### 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

- Operativni sistemi
- Uvod u instalacije računarskih sistema i mreža
- Administriranje računarskih mreža
- Administriranje operativnih sistema
- Instaliranje i održavanje računarskih mreža
- Projektovanje računarskih mreža
- Engleski jezik u računarstvu
- Uvod u elektronske komunikacije
- Izvori električne energije
- Multimedijalni servisi
- IoT sistemi
- Principi energetske efikasnosti

### 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 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 i dr.)
- Digitalna kompetencija (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 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. RAČUNARSKI HARDVER****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

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

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

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa karakteristikama i principom rada hardverskih komponenti računarskog sistema. Osposobljavanje za pravilno povezivanje hardverskih komponenti u funkcionalan računarski sistem. Razvijanje preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti, upornosti, timskog duha i pozitivnog odnosa prema struci.

**3. Ishodi učenja**

**Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Izvrši rasklapanje kućišta i montiranje jedinice napajanja računarskog sistema
2. Izvrši montiranje i demontiranje matične ploče
3. Analizira karakteristike memorija u računarskom sistemu
4. Izvrši postavljanje procesora računarskog sistema
5. Izvrši ugradnju kartica računarskog sistema
6. Izvrši ugradnju uređaja za skladištenje podataka računarskog sistema
7. Poveže hardverske komponente računarskog sistema pomoću kablova i konektora
8. Izvrši sklapanje hardverskih komponenti u funkcionalni računarski sistem

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da izvrši rasklapanje kućišta i montiranje jedinice napajanja računarskog sistema</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni karakteristike različitih <b>vrsta kućišta računara</b>	<b>Vrste kućišta računara:</b> <i>Mini-Tower, Midi-Tower, Full-Tower, Desktop, Small Form Factor, Slimline Case</i> i dr.
2. Opiše <b>konektore</b> i <b>karakteristike ATX standarda</b> jedinice napajanja računarskog sistema	<b>Konektori ATX standarda:</b> ATX glavni konektor za matičnu ploču, naponski konektor za periferijske uređaje, mini konektor, SATA naponski konektor, ATX 12 V naponski konektor i dr. <b>Karakteristike ATX standarda:</b> ulazna snaga, efikasnost, maksimalna rezervisana snaga za određenu vrijednost jednosmjernog napona, maksimalno izlazno opterećenje napajanja, aktivno hlađenje i dr.
3. Objasni vezu <b>boje ožičavanja konektora ATX</b> jedinice napajanja sa <b>vrijednošću jednosmjernog napona</b> i <b>vrstom signala</b>	<b>Boje ožičavanja konektora:</b> narandžasta, crvena, žuta, crna, plava, braon, zelena, siva, bijela i ljubičasta <b>Vrijednost jednosmjernog napona:</b> 0 V, +3.3 V, +5 V, +12 V i -12 V <b>Vrste signala:</b> signal uključivanja, signal čekanja, signal provjere napona, signal ispravnog napajanja i dr.
4. Demonstrira postupak rasklapanja zadatog kućišta računara	
5. Prepozna konektore jedinice napajanja računarskog sistema, na zadatom primjeru	
6. Izmjeri vrijednost napona zadatog konektora jedinice napajanja računarskog sistema, korišćenjem mjernog instrumenta	
7. Demonstrira postupak montiranja zadate jedinice napajanja računarskog sistema	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 3. Za kriterijume od 4 do 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Kućište i jedinica napajanja računarskog sistema	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Izvrši montiranje i demontiranje matične ploče</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše karakteristike različitih <b>formata matične ploče</b>	<b>Formati matične ploče:</b> ATX, mATX, Mini-ITX, EATX i dr.
2. Opiše karakteristike <b>elemenata matične ploče</b>	<b>Elementi matične ploče:</b> podnožje za procesor, skup čipova ( <i>north/south bridge</i> , I/O čip), BIOS, podnožje za radnu memoriju, slotovi, magistrale, portovi i dr.
3. Prepozna elemente zadate matične ploče i konektore za priključenje ulazno-izlaznih uređaja	
4. Demonstrira postupak povezivanja konektora ATX jedinice napajanja sa matičnom pločom, na zadanom primjeru	
5. Demonstrira postupak montiranja i demontiranja matične ploče, na zadanom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 i 2. Za kriterijume od 3 do 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Matična ploča	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike memorija u računarskom sistemu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>karakteristike</b> različitih <b>vrsta memorija računarskog sistema</b>	<b>Vrste memorije računarskog sistema:</b> RAM, ROM, keš i dr. <b>Karakteristike memorije računarskog sistema:</b> kapacitet memorije, frekvencija rada, vrijeme pristupa podacima i dr.
2. Opiše karakteristike različitih <b>vrsta radne memorije</b>	<b>Vrste radne memorije:</b> DRAM, FPM DRAM, EDO DRAM, SDRAM; DDR DRAM i dr.
3. Opiše karakteristike različitih <b>formata modula radne memorije</b>	<b>Formati modula radne memorije:</b> SIMM, DIMM, RIMM i dr.
4. Objasni funkcionalnu vezu radne memorije sa procesorom i ostalim komponentama računarskog sistema	
5. Demonstrira postupak postavljanja zadate radne memorije na matičnu ploču	
6. Demonstrira postupak proširenja radne memorije računarskog sistema, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 do 3. Za kriterijume 5 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Memorije računarskog sistema	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Izvrši postavljanje procesora računarskog sistema</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>karakteristike procesora</b> računarskog sistema	<b>Karakteristike procesora:</b> radni takt/frekvencija, dužina procesorske riječi, kapacitet keš memorije, broj registara, broj jezgara, snaga rada, temperaturna disipacija, tip podnožja i dr.
2. Objasni <b>arhitekturu procesora</b> računarskog sistema	<b>Arhitektura procesora:</b> upravljačka jedinica, aritmetičko logička jedinica, registri i unutrašnje magistrale
3. Objasni funkcionalnu šemu arhitekture procesora računarskog sistema	
4. Uporedi <b>načine hlađenja procesora</b> računarskog sistema	<b>Načini hlađenja procesora:</b> aktivno i pasivno, vodeno hlađenje i dr.
5. Demonstrira postupak postavljanja procesora računarskog sistema, na zadatom primjeru	
6. Demonstrira postupak postavljanja ventilatora ili metalnog hladnjaka procesora računarskog sistema, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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 praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Procesor računarskog sistema	



<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da izvrši ugradnju kartica računarskog sistema</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni karakteristike različitih <b>kartica računarskog sistema</b> ulazno-izlaznih uređaja	<b>Kartice računarskog sistema:</b> integrisana i neintegrisana; grafička, zvučna, mrežna kartica i dr.
2. Opiše <b>elemente</b> i <b>karakteristike grafičke kartice</b> računarskog sistema	<b>Elementi grafičke kartice:</b> štampana ploča, procesor, VRAM, hladnjak, konektori i izlazi <b>Karakteristike grafičke kartice:</b> dimenzije, radni takt/frekvencija, arhitektura i veličina radne memorije, širina memorijske magistrale, podržane tehnologije, tip hlađenja, snaga napajanja i dr.
3. Objasni funkcionalnu vezu između elemenata grafičke kartice računarskog sistema	
4. Opiše karakteristike <b>elemenata zvučne kartice</b> računarskog sistema	<b>Elementi zvučne kartice:</b> digitalni zvučni procesor, CODEC, PCI interfejsi, memorija, procesor, zvučni ulazni i izlazni konektori
5. Objasni funkcionalnu vezu između elemenata zvučne kartice računarskog sistema	
6. Prepozna ulazno-izlazne konektore zvučne kartice računarskog sistema, na zadatom primjeru	
7. Opiše karakteristike mrežne kartice računarskog sistema	
8. Demonstrira postupak ugradnje kartice računarskog sistema, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4, 5 i 7. Za kriterijume 6 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Kartice računarskog sistema	

<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Izvrši ugradnju uređaja za skladištenje podataka računarskog sistema</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>karakteristike</b> različitih <b>vrsta diskova</b> računarskog sistema	<b>Vrste diskova:</b> HDD, SSD, M.2 disk <b>Karakteristike diska:</b> kapacitet diska, brzina upisa podataka, brzina čitanja podataka, konektori i dr.
2. Opiše <b>karakteristike</b> različitih <b>vrsta optičkih uređaja</b> računarskog sistema	<b>Vrste optičkih uređaja:</b> CD, DVD i <i>Blu-ray</i> <b>Karakteristike optičkih uređaja:</b> brzina upisa podataka, brzina čitanja podataka, konektori i dr.
3. Demonstrira postupak ugradnje diska računarskog sistema, na zadatom primjeru	
4. Demonstrira postupak ugradnje optičkog uređaja računarskog sistema, na zadatom primjeru	
5. Demonstrira postupak povezivanja uređaja za skladištenje podataka sa kontrolerom, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Uređaji za skladištenje podataka računarskog sistema	

<b>Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Poveže hardverske komponente računarskog sistema pomoću kablova i konektora</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>karakteristike</b> različitih <b>vrsta kablova i konektora</b> računarskog sistema	<b>Vrste kablova i konektora:</b> magistralni vodovi, audio kabl, eksterni USB priključci, <i>FireWire</i> priključak, konektor za taster restartovanja računara, konektor za status napajanja, konektor za hard disk i dr. <b>Karakteristike kablova i konektora:</b> namjena, tip, brzina komunikacije, oblik konektora, boja konektora i dr.
2. Opiše <b>vrste magistralnih vodova i tipove magistrala</b> računarskog sistema	<b>Vrste magistralnih vodova:</b> PATA magistralni vod, SATA magistralni vod, serijski vod, SPDIF optički vod, USB vod, analogni audio vodovi, signalni vodovi za napajanje status paljenje i reset računara i dr. <b>Tipovi magistrala:</b> ISA, PCI, PCI <i>Express</i> , AGP, ATA, SCSI
3. Prepozna kablove, konektore i magistralne vodove računarskog sistema, na zadatom primjeru	
4. Demonstrira postupak povezivanja hardverskih komponenti sa kablovima i konektorima računarskog sistema, na zadatom primjeru	
5. Demonstrira postupak fiksiranja kablova i konektora računarskog sistema, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Povezivanje hardverskih komponenti računarskog sistema	

<b>Ishod 8 - Učenik će biti sposoban da Izvrši sklapanje hardverskih komponenti u funkcionalni računarski sistem</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni značaj kompatibilnosti hardverskih komponenti računarskog sistema	
2. Objasni značaj standarda dimenzija hardverskih komponenti prilikom sklapanja računarskog sistema	
3. Protumači dio uputstva proizvođača potreban za pravilno povezivanje hardverskih komponenti računarskog sistema	
4. Demonstrira postupak povezivanja elemenata kućišta sa matičnom pločom, na zadatom primjeru	
5. Demonstrira postupak sklapanja hardverskih komponenti računarskog sistema, na zadatom primjeru	
6. Opiše funkciju <b>spoljnih elemenata kućišta</b> računarskog sistema	<b>Spoljni elementi kućišta:</b> dugme za uključivanje/isključivanje računara, dugme za restartovanje računara, statusna LED dioda za status sistema i aktivnost diska, audio interfejs, USB interfejs i dr.
7. Proveri funkcionalnost veza hardverskih komponenti, vizuelnom inspekcijom i na osnovu zvučne signalizacije, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2 i 6. Za kriterijume 3, 4, 5 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Sklapanje hardverskih komponenti u funkcionalan računarski sistem	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Računarski hardver je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja iz ove oblasti, koja će im kasnije poslužiti za dostizanje odgovarajućih kompetencija u drugim stručnim modulima. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Učenike treba usmjeriti na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu i motivisati ih na timski rad i razvijanje odgovornosti za preuzetu obavezu unutar tima. Nastavni sadržaj treba realizovati kroz analizu karakteristika i načina rada hardverskih komponenti računarskog sistema, demonstraciju pokaznih sredstava, upotrebu prezentacija, animacija i slično, u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika.
- Za realizaciju praktičnih vježbi treba obezbijediti školsku radionicu, koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Praktične vježbe treba realizovati individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu. Potrebno je pažljivo odabrati i pripremiti praktične zadatke koji imaju vezu s realnim situacijama. Rješavanje zadataka u obliku praktičnih vježbi treba da zauzme značajno mjesto u realizaciji ovog modula kako bi se teorijska nastava što bolje povezala sa praktičnim primjerima.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja. Isto tako može da priprema komplikovanije problemske zadatke, usmjeravajući darovite učenike na logičko zaključivanje, kreativnost i pozitivan odnos prema oblastima koje ih interesuju. 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

- Klem N.; Šuković G., Informatika, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica, 2015.
- Imamović M., Računarstvo i informatika za prvi razred gimnazije i srednjih stručnih škola, Zavod za udžbenike, Beograd, 2014.
- Galešev V.; Brođanac P.; Dmitrović N.; Korać M.; Sokol G.; Babić S.; Soldo Z.; Kovač D., Informatika i računarstvo za gimnazije i srednje škole, SysPrint, Zagreb, 2014.
- Tošić Ž.; Randelović M., Računari za treći razred elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2008.
- Mueller S., Upgrading and Repairing PCs, 22<sup>nd</sup> edition, Que Publishing, 2015.

#### 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.	Alat za održavanje hardvera računarskog sistema (odvijač, kliješta, pinceta, specijalni ključevi, lupa i dr.)	najmanje 4
5.	Hardverske komponente za sklapanje računara (kućište, jedinica napajanja, matična ploča, procesor, radna memorija, grafička kartica, HDD, SSD, optički uređaji, zvučna kartica, mrežna kartica 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 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
- Osnove računarstva
- Uvod u instalacije računarskih sistema i mreža
- Analogna i digitalna elektronika
- Održavanje računarskog hardvera
- Zaštita računarskih sistema i mreža
- Engleski jezik u računarstvu
- Audio tehnika
- Izvori električne energije
- Video tehnika
- Multimedijalni servisi
- IoT sistemi

### 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 računarski hardver, 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 računarski hardver, prilikom istraživanja na Internetu; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize karakteristika i principa rada hardverskih komponenti računarskog sistema; korišćenje tehničke dokumentacije prilikom ugradnje hardverskih komponenti računarskog hardvera; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom i opremom prilikom povezivanja hardverskih komponenti u funkcionalan računarski sistem; korišćenje računara za prepoznavanje hardverskih komponenti i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na računarski hardver 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 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 etičkim pravilima; 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.)

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

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
II	72	36	36	144	8

Vježbe i 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. Analizira princip rada bistabilnih kola, kombinacionih i sekvencijalnih mreža
9. Primijeni logička kola za realizaciju aritmetičkih operacija



<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Utvrđi način rada poluprovodničke diode u električnom kolu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>kristalnu strukturu</b> poluprovodnika	<b>Kristalna struktura:</b> kristalna struktura silicijuma i kristalna struktura poluprovodnika N i P tipa
2. Objasni <b>princip rada diode</b>	<b>Princip rada diode:</b> obrazovanje PN spoja, raspored naelektrisanja, potencijalna barijera i prag provođenja
3. Objasni <b>polarizacije diode</b>	<b>Polarizacije diode:</b> direktna i inverzna
4. Izračuna <b>električne veličine</b> za zadate primjere prostih i složenih električnih kola sa diodama	<b>Električne veličine:</b> napon, struja, otpor i snaga
5. Demonstrira upotrebu <b>laboratorijskih uređaja</b> , na zadanom primjeru	<b>Laboratorijski uređaji:</b> izvor jednosmjernog napona, generator funkcija, osciloskop, multimeter i dr.
6. Ispita ispravnost diode pomoću multimetra	
7. Demonstrira upotrebu <b>softvera za simulaciju rada električnih kola</b> , na zadanom primjeru	<b>Softver za simulaciju rada električnih kola:</b> Tina, Electronics Workbench i dr.
8. Snimi <b>strujno-naponske karakteristike diode</b> pomoću laboratorijskih uređaja i primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	<b>Strujno-naponske karakteristike diode:</b> direktna i inverzna
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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 računске vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume od 5 do 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kristalna struktura poluprovodnika</li> <li>- Dioda</li> <li>- Primjena laboratorijskih uređaja</li> <li>- Softveri za simulaciju rada električnih kola</li> </ul>	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Analizira primjenu diode u različitim električnim kolima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše osnovne karakteristike i primjenu različitih <b>vrsta dioda</b>	<b>Vrste dioda:</b> Zener dioda, kapacitivna dioda, tunel dioda, PIN dioda, prekidačka dioda, fotodioda, svjetleća dioda i dr.
2. Objasni princip rada <b>polutalasnih usmjerača sa diodama</b> , na osnovu električnih šema i dijagrama napona i struje	<b>Polutaladni usmjerači sa diodama:</b> 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 <b>punotalasnih usmjerača sa diodama</b> , na osnovu električnih šema i dijagrama napona i struje	<b>Punotaladni usmjerači sa diodama:</b> 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	
6. Izračuna električne veličine za zadati usmjerač sa diodama	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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 6 potrebne su ispravno urađene računске vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 3 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vrste dioda</li> <li>- Usmjerači sa diodama</li> </ul>	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Utvrđi način rada bipolarnih tranzistora snimanjem statičkih karakteristika</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni princip rada različitih <b>vrsta bipolarnih tranzistora</b>	<b>Vrste bipolarnih tranzistora:</b> NPN i PNP tranzistori
2. Objasni <b>načine vezivanja tranzistora</b> i koeficijente strujnog pojačanja	<b>Načini vezivanja tranzistora:</b> sa zajedničkim emitorom, sa zajedničkom bazom i sa zajedničkim kolektorom
3. Ispita bipolarne tranzistore pomoću multimetra, na zadatom primjeru	
4. Objasni <b>statičke karakteristike bipolarnih tranzistora</b>	<b>Statičke karakteristike bipolarnih tranzistora:</b> ulazna, izlazna i prenosne karakteristike
5. Snimi statičke karakteristike bipolarnog tranzistora pomoću laboratorijskih uređaja i/ili primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	
6. Odredi <b>režim rada bipolarnih tranzistora</b> na osnovu zadatih šema električnih kola	<b>Režimi rada bipolarnih tranzistora:</b> aktivni režim, inverzni aktivni režim, režim zasićenja, režim zakočenja i proboj
7. Objasni princip rada bipolarnog tranzistora kao prekidača	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4 i 7. Za kriterijum 6 potrebne su ispravno urađene računске vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 3 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Bipolarni tranzistori	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Utvrdi 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 <b>vrsta unipolarnih tranzistora</b>	<b>Vrste unipolarnih tranzistora:</b> FET (N-kanalni i P-kanalni) i MOSFET (sa indukovanim kanalom i sa ugrađenim kanalom) tranzistori
2. Ispita unipolarne tranzistore pomoću multimetra, na zadatom primjeru	
3. Objasni <b>statičke karakteristike unipolarnih tranzistora</b>	<b>Statičke karakteristike unipolarnih tranzistora:</b> izlazna i prenosna karakteristika
4. Snimi statičke karakteristike unipolarnih tranzistora pomoću laboratorijskih uređaja i/ili primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	
5. Odredi režim rada unipolarnih tranzistora na osnovu zadatih šema električnih kola	
6. Objasni princip rada unipolarnog tranzistora kao prekidača	
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 6. Za kriterijum 5 potrebne su ispravno urađene računске vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 2 i 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Unipolarni tranzistori	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Analizira način rada pojačavača sa tranzistorima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>osnovne karakteristike pojačavačkih kola</b>	<b>Osnovne karakteristike pojačavačkih kola:</b> 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. Izračuna <b>karakteristične veličine</b> pojačavača sa zajedničkim emitorom, na osnovu zadate šeme	<b>Karakteristične veličine:</b> naponsko, strujno i pojačanje snage; ulazna i izlazna otpornost i dr.
5. Objasni princip rada pojačavača sa zajedničkim sorsom	
6. Snimi napone u karakterističnim tačkama pojačavača sa zajedničkim sorsom, pomoću laboratorijskih uređaja i primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	
7. Izračuna <b>karakteristične veličine</b> pojačavača sa zajedničkim sorsom, na osnovu zadate šeme	<b>Karakteristične veličine:</b> naponsko i pojačanje snage; ulazna i izlazna otpornost i dr.
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je pisani ili usmeni dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2 i 5. Za kriterijume 4 i 7 potrebne su ispravno urađene računске vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 3 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pojačavač sa zajedničkim emitorom</li> <li>- Pojačavač sa zajedničkim sorsom</li> </ul>	

<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Analizira način rada i primjenu operacionih pojačavača</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše blok šemu i osnovne priključke operacionog pojačavača	
2. Objasni <b>karakteristične veličine</b> realnog i idealnog operacionog pojačavača	<b>Karakteristične veličine:</b> ulazna otpornost, izlazna otpornost, pojačanje i dr.
3. Izvede izraze za pojačanje invertujućeg i neinvertujućeg operacionog pojačavača	
4. Snimi napone invertujućeg i neinvertujućeg operacionog pojačavača u karakterističnim tačkama, pomoću laboratorijskih uređaja i primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	
5. Objasni rad kola za sabiranje i oduzimanje sa operacionim pojačavačima	
6. Izvrši proračun kola za sabiranje i oduzimanje sa operacionim pojačavačima, na zadatom primjeru	
7. Demonstrira rad kola za sabiranje i oduzimanje sa operacionim pojačavačima, pomoću laboratorijskih uređaja i/ili primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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 6 potrebne su ispravno urađene računске vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 4 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Karakteristike i vrste operacionih pojačavača</li> <li>- Kolo za sabiranje i oduzimanje sa operacionim pojačavačima</li> </ul>	

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. Predstavi zadate prekidačke funkcije tabelarno, analitički i šematski	
3. Objasni <b>načine minimizacije</b> prekidačkih funkcija	<b>Načini minimizacije:</b> primjenom Bulove algebre i Veič-Karnoovim mapama
4. Izvrši minimizaciju prekidačkih funkcija, na zadatom primjeru	
5. Objasni rad <b>osnovnih logičkih kola</b>	<b>Osnovna logička kola:</b> I, ILI, NE, NI , NILI, EX-ILI i EX-NILI
6. Napiše izraz za prekidačku funkciju na osnovu zadate logičke mreže	
7. Nacrta logičku mrežu na osnovu zadate prekidačke funkcije	
8. Demonstrira rad logičke mreže za zadatu prekidačku funkciju, primjenom <b>softvera za simulaciju rada električnih kola</b>	<b>Softver za simulaciju rada električnih kola:</b> Tina, Electronics Workbench, LOGO!Soft Comfort i dr.
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, 3 i 5. Za kriterijume 2, 4, 6 i 7 potrebne su ispravno urađene računске vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bulova algebra i prekidačke funkcije</li> <li>- Logička kola</li> </ul>	

<b>Ishod 8 - Učenik će biti sposoban da</b> <b>Analizira princip rada bistabilnih kola, kombinacionih i sekvencijalnih mreža</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni princip rada <b>bistabilnih kola</b>	<b>Bistabilna kola:</b> RS flip-flop, T flip-flop, D flip-flop i JK flip-flop
2. Demonstrira rad zadatog bistabilnog kola pomoću laboratorijskih uređaja i/ili primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	
3. Objasni princip rada <b>kombinacionih mreža</b> , na osnovu zadate šeme	<b>Kombinacione mreže:</b> koder, dekoder, multiplexer i demultiplexer
4. Demonstrira rad zadate kombinacione mreže pomoću laboratorijskih uređaja i/ili primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	
5. Objasni princip rada <b>sekvencijalnih mreža</b> , na osnovu zadate šeme	<b>Sekvencijalne mreže:</b> registri i brojači
6. Riješi jednostavne zadatke sa kombinacionim i sekvencijalnim mrežama	
7. Demonstrira rad zadate sekvencijalne mreže pomoću laboratorijskih uređaja i/ili primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je pisani ili usmeni dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3 i 5. Za kriterijum 6 potrebne su ispravno urađene računске vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 2, 4 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bistabilna kola</li> <li>- Kombinacione mreže</li> <li>- Sekvencijalne mreže</li> </ul>	



Ishod 9 - 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 <b>načine komplementiranja</b> binarnih brojeva	<b>Načini komplementiranja:</b> komplement jedinice i komplement dvojke
2. Izračuna komplemente binarnih brojeva, na zadatim primjerima	
3. Objasni princip rada <b>aritmetičkih kola</b>	<b>Aritmetička kola:</b> polusabirač, potpuni sabirač i oduzimač
4. Riješi jednostavne zadatke sa aritmetičkim kolima	
5. Demonstrira rad zadatog aritmetičkog kola 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 3. Za kriterijume 2 i 4 potrebne su ispravno urađene računске vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 5 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 i vježbe 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 softverima 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, potencimetri, 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
- Osnove računarstva
- Osnove elektrotehnike II
- Računarski hardver
- Administriranje računarskih mreža
- Održavanje računarskog hardvera
- Instaliranje i održavanje računarskih mreža
- Engleski jezik u računarstvu
- Audio tehnika
- Video tehnika
- IoT sistemi

**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; korišćenje formula, grafikona i šema prilikom rješavanja zadataka 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, 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.)

**3.2.9. ADMINISTRIRANJE RAČUNARSKIH MREŽA****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

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

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

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa rutiranjem i funkcijama najvažnijih mrežnih protokola. Osposobljavanje za kreiranje IPv4 adresne šeme, konfigurisanje parametara rada aktivnih elemenata, kao i povezivanje klijenata računarske mreže. Razvijanje preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, sistematičnosti, odgovornosti, upornosti i pozitivnog odnosa prema struci.

**3. Ishodi učenja**

**Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Kreira IPv4 adresnu šemu računarske mreže
2. Analizira postupak rutiranja
3. Analizira transportne protokole računarske mreže
4. Konfigurira DHCP server u računarskoj mreži
5. Analizira funkcionisanje DNS-a računarske mreže
6. Konfigurira parametre rada aktivnih elemenata računarske mreže
7. Poveže klijente računarske mreže
8. Primijeni aplikativne protokole za razmjenu podataka u računarskoj mreži

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Kreira IPv4 adresnu šemu računarske mreže</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>elemente IPv4 protokola</b> računarskih mreža	<b>Elementi IPv4 protokola:</b> IPv4 adresa, struktura IPv4 adrese, adresa mreže, <i>subnet mask</i> , klase adresa, CIDR notacija
2. Objasni pojmove podmreže i podmrežavanja	
3. Demonstrira postupak kreiranja IPv4 adresne šeme zadate računarske mreže	
4. Izračuna masku hosta i adresu podmreže za zadata IPv4 adresu računarske mreže	
5. Izračuna <i>broadcast</i> IPv4 adresu računarske mreže, na zatom primjeru	
6. Izračuna opseg korisnih IPv4 adresa podmreže, na zatom primjeru računarske mreže	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 2. Za kriterijume od 3 do 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- IPv4 adresna šema računarske mreže	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Analizira postupak rutiranja	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>osnovne pojmove</b> rutiranja	<b>Osnovni pojmovi:</b> ruter, ruta, tabela rutiranja, podrazumijevana ruta, autonomni sistem i dr.
2. Opiše postupak rutiranja	
3. Opiše razliku između statičkog i dinamičkog rutiranja	
4. Razlikuje <b>protokole rutiranja</b> prema njihovim <b>karakteristikama</b>	<b>Protokoli rutiranja:</b> interni (RIP, OSPF i IGP) i eksterni (EGP i BGP) <b>Karakteristike:</b> brzina rada, kompleksnost, skalabilnost i učestanost ažuriranja ruta
5. Protumači sadržaj zadate tabele rutiranja	
6. Popuni tabele rutiranja za zadatu šemu računarske mreže	
7. Opiše ulogu i <b>vrste NAT-a</b>	<b>Vrste NAT-a:</b> <i>Static NAT (Network Address Translation), Dynamic NAT (Network Address Translation) i PAT (Port Address Translation)</i>
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4 i 7. Za kriterijume 5 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Postupak rutiranja	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Analizira transportne protokole računarske mreže</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše značaj transportnih protokola računarskih mreža	
2. Opiše <b>karakteristike</b> različitih <b>vrsta transportnih protokola</b> računarskih mreža	<b>Vrste transportnih protokola:</b> pouzdani (TCP) i nepouzdan (UDP) <b>Karakteristike transportnih protokola:</b> pouzdanost transporta, <i>connection orientation</i> , brzina rada i dr.
3. Objasni mehanizam pouzdanog prenosa podataka u TCP-u	
4. Objasni pojam i način dodjele TCP portova računarskih mreža	
5. Skicira proces uspostavljanja TCP konekcije ( <i>Three Way Handshake</i> ) računarskih mreža	
6. Objasni pojam i način dodjele UDP portova računarskih mreža	
7. Prepozna aplikativni protokol računarske mreže na osnovu zadatog TCP ili UDP porta	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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 praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Transportni protokoli računarskih mreža	



Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Konfiguriše DHCP server u računarskoj mreži	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni ulogu dinamičkog protokola (DHCP – <i>Dynamic Host Configuration Protocol</i> ) u dodjeljivanju <b>mrežnih parametara</b>	<b>Mrežni parametri:</b> IPv4 adresa, <i>default gateway</i> , <i>subnet mask</i> i DNS
2. Objasni <b>komunikaciju DHCP servera i klijenta</b> računarskih mreža	<b>Komunikacija DHCP servera i klijenta:</b> otkrivanje ( <i>discovery</i> ), ponuda ( <i>offer</i> ), zahtjev ( <i>request</i> ) i potvrda ( <i>acknowledgement</i> )
3. Objasni <b>automatsko konfigurisanja IP adresa</b> računarskih mreža	<b>Automatsko konfigurisanja IP adresa:</b> APIPA i AVAHI
4. Skicira šemu zadate DHCP sesije računarske mreže (DORA)	
5. Demonstrira postupak podešavanja DHCP servera zadate računarske mreže, primjenom softvera za simulaciju rada računarske mreže	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijum 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- DHCP server u računarskoj mreži	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Analizira funkcionisanje DNS-a računarske mreže</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>funkcije DNS</b> -a ( <i>Domain Name System</i> ) računarskih mreža	<b>Funkcije DNS-a:</b> DNS prostor imena, nadležnosti, tehnika razrješavanja, registracija domena, serveri i dr.
2. Objasni ulogu i strukturu HOSTS fajla	
3. Opiše <b>strukturu imena domena</b> i <b>hijerarhije DNS servera</b> računarskih mreža	<b>Struktura imena domena:</b> TLD ( <i>Top Level Domain</i> ), domen, poddomen i naziv hosta <b>Hijerarhija DNS servera:</b> <i>root</i> server, TLD server, autoritativni server i lokalni DNS server
4. Objasni način funkcionisanja DNS sistema i <b>vrste DNS upita</b> računarskih mreža	<b>Vrste DNS upita:</b> iterativni i rekurzivni
5. Objasni pojam DNS zona i <b>vrste zonskih DNS servera</b> računarskih mreža	<b>Vrste zonskih DNS servera:</b> primarni, sekundarni, keš i glavni
6. Opiše vrste najčešćih <b>DNS zapisa</b> računarskih mreža	<b>DNS zapisi:</b> A, CNAME, PTR, MX, TXT, NS i dr.
7. Protumači DNS zapis korišćenjem nslookup ili dig alata, na zadanom primjeru	
8. Demonstrira postupak podešavanja DNS-a zadate računarske mreže, primjenom softvera za simulaciju rada računarske mreže	
9. Demonstrira postupak promjene DNS servera klijenta računarske mreže i zapisa u HOSTS fajlu, na zadanom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6. Za kriterijume od 7 do 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Funkcionisanje DNS-a	

<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Konfiguriše parametre rada aktivnih elemenata računarske mreže</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni princip rada <i>switch</i> -a računarskih mreža	
2. Objasni funkciju ARP-a ( <i>Address Resolution Protocol</i> )	
3. Demonstrira komunikaciju između računara preko <i>switch</i> -a, primjenom softvera za simulaciju rada računarske mreže	
4. Objasni <b>osnovne pojmove</b> i način funkcionisanja VLAN-ova	<b>Osnovni pojmovi:</b> VLAN ID, <i>Access port</i> , <i>Trunk port</i> i podrazumijevani VLAN
5. Demonstrira način funkcionisanja VLAN-ova sa najmanje dva direktno povezana upravljiva <i>switch</i> -a, primjenom softvera za simulaciju rada računarske mreže	
6. Demonstrira postupak osnovnog podešavanja rutera, na zadatom primjeru, primjenom softvera za simulaciju rada računarske mreže	
7. Opiše princip rada i <b>tipove Wi-Fi mreže</b>	<b>Tipovi Wi-Fi mreže:</b> <i>Ad-hoc (peer-to-peer)</i> , infrastrukturni mod i opcioni (nestandardni)
8. Opiše princip rada Wi-Fi pristupnih uređaja ( <i>WAP – Wireless Access Point</i> ) računarskih mreža	
9. Demonstrira postupak podešavanja pristupne tačke i parametara bezbjednosti za Wi-Fi, na zadatom primjeru, primjenom softvera za simulaciju rada računarske mreže	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 7 i 8. Za kriterijume 3, 5, 6 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Konfiguracija parametara rada aktivnih elemenata računarske mreže	

<b>Ishod 7- Učenik će biti sposoban da Poveže klijente računarske mreže</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>način povezivanja klijenata računarske mreže</b>	<b>Način povezivanja:</b> mrežnim kablom i bežično <b>Klijenti računarske mreže:</b> štampač, skener, mobilni telefon, računar, fax uređaj, IoT ( <i>Internet of Things</i> ) uređaji i dr.
2. Objasni <b>funkcije klijenata računarske mreže</b>	<b>Funkcije klijenata računarske mreže:</b> štampanje, skeniranje, VoIP komunikacija, IM servisi, dijeljenje dokumenata i dr.
3. Demonstrira postupak podešavanja parametara klijenata računarske mreže, na zadatom primjeru	
4. Demonstrira upotrebu zadate funkcije klijenta računarske mreže	
5. Demonstrira postupak kreiranja rezervne kopije konfiguracionih podataka upravljivog mrežnog uređaja, na zadatom primjeru	
6. Demonstrira postupak kreiranja rezervne kopije konfiguracionih podataka klijenta računarske mreže, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 2. Za kriterijume od 3 do 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klijenti računarske mreže</li> <li>- Povezivanje klijenata računarske mreže</li> </ul>	

<b>Ishod 8 - Učenik će biti sposoban da Primijeni aplikativne protokole za razmjenu podataka u računarskoj mreži</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni karakteristike <b>najčešćih aplikativnih protokola</b> računarskih mreža	<b>Najčešći aplikativni protokoli:</b> HTTP, FTP, SMTP i dr.
2. Objasni karakteristike i način funkcionisanja HTTP i HTTPS protokola	
3. Opiše <b>strukturu URI-a (URL-a i URN-a)</b>	<b>Struktura URI-a (URL-a i URN-a):</b> šema, protokol, ime host-a, port, putanja, upit i dr.
4. Opiše vrste i attribute HTTP <i>cookies</i>	
5. Protumači URL, na zadatom primjeru	
6. Objasni karakteristike i način funkcionisanja FTP-a ( <i>File Transfer Protocol</i> )	
7. Opiše <b>režime rada FTP-a</b>	<b>Režimi rada FTP-a:</b> aktivni i pasivni
8. Demonstrira korišćenje <b>FTP komandi</b> , na zadatom primjeru	<b>FTP komande:</b> open, pwd, put, mdir, dir, get, delete, cd, close, bye i dr.
9. Demonstrira korišćenje aplikativnog softvera za razmjenu podataka sa FTP serverom	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4, 6 i 7. Za kriterijume 5, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Primjena HTTP-a za razmjenu podataka u računarskoj mreži</li> <li>- Primjena FTP-a za razmjenu podataka u računarskoj mreži</li> </ul>	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Administiranje računarskih mreža je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja iz oblasti računarskih komunikacija. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Učenike treba usmjeriti na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu i motivisati ih na timski rad i razvijanje odgovornosti za preuzetu obavezu unutar tima. Na teorijskim časovima, nastavne sadržaje treba realizovati kroz analizu gotovih primjera, upotrebu prezentacija, animacija i slično, u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika.
- Praktični dio nastave treba realizovati u računarskoj učionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Prilikom realizacije praktične nastave učenik treba da 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 analizu funkcionisanja protokola i rada aktivnih elemenata računarske mreže, kao i njenih klijenata preporučuje se softver Cisco Packet Tracer. Međutim, mogu se koristiti i drugi softveri, za koje nastavnik procijeni da su dobri i prilagođeni učenicima.
- Prilikom obrade nastavnog sadržaja koji se odnosi na protokole rutiranja (RIP, OSPF, BGP i dr.) ne treba objašnjavati način funkcionisanja, već samo njihovu ulogu i osnovne karakteristike. Strukturu *Ethernet* frejma treba obraditi na informativnom nivou, a akcentat staviti na prepoznavanje i otklanjanje najčešćih grešaka u konfiguraciji aktivnih elemenata računarske mreže.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik 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. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Tanebaum A.; Wetherall D., Računarske mreže, Mikro knjiga, Beograd, 2013.
- Veinović M.; Jevremović A., Računarske mreže, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2011.
- Urošević Z., Računarske mreže za IV razred elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2002.

#### 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.	Klijenti računarske mreže (štampač, skener, mobilni telefon, računar, fax uređaj, IoT uređaji i dr.)	najmanje po 1

#### 7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Usmena i/ili pisana provjera svih ishoda učenja prema kriterijumima koji su definisani u cilju njihovog dostizanja
- 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

- Operativni sistemi
- Osnove računarstva
- Uvod u instalacije računarskih sistema i mreža
- Osnove računarskih mreža
- Analogna i digitalna elektronika
- Administriranje operativnih sistema
- Preduzetništvo
- Instaliranje i održavanje računarskih mreža
- Zaštita računarskih sistema i mreža
- Projektovanje računarskih mreža
- Engleski jezik u računarstvu
- Uvod u elektronske komunikacije
- Izvori električne energije
- Multimedijalni servisi
- Principi energetske efikasnosti

## 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 rada mrežnih protokola; korišćenje računara za podešavanje aktivnih elemenata računarske mreže, kreiranje adresnih šema, povezivanje klijenata 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 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, 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.)



**3.2.10. ODRŽAVANJE RAČUNARSKOG HARDVERA****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

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

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

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa načinom korišćenja alata i mjernih uređaja za održavanje hardvera računarskog sistema. Osposobljavanje za identifikovanje i otklanjanje tipičnih kvarova na računarskim komponentama. Razvijanje preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti, upornosti, timskog duha i pozitivnog odnosa prema struci.

**3. Ishodi učenja**

**Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Koristi alat i mjerne uređaje za održavanje hardvera računarskog sistema
2. Identifikuje tipične mehaničke kvarove hardverskih komponenti računarskog sistema
3. Otkloni tipične mehaničke kvarove hardverskih komponenti računarskog sistema
4. Identifikuje tipične električne kvarove hardverskih komponenti računarskog sistema
5. Otkloni tipične električne kvarove hardverskih komponenti računarskog sistema

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Koristi alat i mjerne uređaje za održavanje hardvera računarskog sistema	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše način korišćenja <b>alata i materijala</b> za održavanje računarskog hardvera	<b>Alat:</b> odvijači, kliješta, lemilica, stalak za lemilicu, vakumska pumpica, pinceta, specijalni ključevi, lupa i dr. <b>Materijal:</b> kalajna žica, pasta za lemljenje, pasta za čišćenje lema, pasta za procesor i grafički procesor i dr.
2. Objasni način korišćenja <b>mjernih uređaja</b> za održavanje računarskog hardvera	<b>Mjerni uređaji:</b> multimeter, tester rada napajanja računara, uređaj za ispitivanje mrežne utičnice, tester USB napajanja, kontaktni i beskontaktni temperaturni mjeraci i beskontaktni laserski tahometar
3. Izmjeri <b>električne veličine</b> koristeći mjerne uređaje, na zadatom primjeru	<b>Električne veličine:</b> napon, jačina struje, otpornost, snaga, frekvencija i dr.
4. Uporedi izmjerene električne veličine sa njihovim referentnim vrijednostima, korišćenjem uputstva	
5. Izmjeri <b>neelektrične veličine</b> koristeći mjerne uređaje, na zadatom primjeru	<b>Neelektrične veličine:</b> temperatura, broj obrtaja i dr.
6. Uporedi izmjerene neelektrične veličine sa njihovim referentnim vrijednostima, korišćenjem uputstva	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 2. Za kriterijume od 3 do 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alat i mjerni uređaji za održavanje hardvera računarskog sistema</li> <li>- Mjerenje električnih i neelektričnih veličina</li> </ul>	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje tipične mehaničke kvarove hardverskih komponenti računarskog sistema</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>tipične mehaničke kvarove</b> hardverskih komponenti računarskog sistema	<b>Tipični mehanički kvarovi:</b> neispravnost hlađenja napajanja, neispravnost rada ventilatora, neispravnost rada računara usljed uticaja čestica prašine, fizička neispravnost magistralnih vodova, nepravilan spoj elektronskih kola sa metalnim hladnjakom, nepravilno povezan prednji i zadnji panel računarskog sistema i dr.
2. Opiše <b>uzroke nepravilnog električnog kontakta</b> hardverskih komponenti računarskog sistema	<b>Uzroci nepravilnog električnog kontakta:</b> uticaj čestica prašine, oksidacija konektora, fizičko oštećenje konektora, nepravilan mehanički spoj električnih konektora i dr.
3. Opiše <b>uticaj prisustva čestica prašine</b> na rad računarskog sistema	<b>Uticaj čestica prašine:</b> nepravilno hlađenje, neispravni mehanički kontakti električnih spojeva, neispravan rad optičkih uređaja i dr
4. Primijeni <b>softver</b> za ispitivanje ispravnosti sektora HDD-a, na zadatom primjeru	<b>Softver:</b> Hard Disk Sentinel, Hirens boot, HD tune i dr.
5. Opiše postupak utvrđivanja vrijednosti zadate neelektrične veličine korišćenjem BIOS-a	
6. Demonstrira postupak utvrđivanja vrijednosti zadate neelektrične veličine korišćenjem BIOS-a	
7. Opiše uzroke za nastajanje kvara neispravnog hlađenja hardverskih komponenti računarskog sistema	
8. Opiše uticaj fizičke neispravnosti magistralnih vodova na rad računarskog sistema	
9. Prepozna neispravan električni kontakt između hardverskih komponenti, 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, 5, 7 i 8. Za kriterijume 4, 6 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.

#### **Predložene teme**

- Tipični mehanički kvarovi hardverskih komponenti računarskog sistema

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Otkloni tipične mehaničke kvarove hardverskih komponenti računarskog sistema</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Protumači dio uputstva proizvođača hardverske komponente za otklanjanje mehaničkog kvara, na zadatom primjeru	
2. Demonstrira postupak otklanjanja uzroka neispravnog hlađenja hardverske komponente, na zadatom primjeru	
3. Demonstrira postupak zamjene termalne paste hardverske komponente, na zadatom primjeru	
4. Demonstrira postupak zamjene ventilatora hardverske komponente, na zadatom primjeru	
5. Demonstrira postupak zamjene metalnog hladnjaka hardverske komponente, na zadatom primjeru	
6. Demonstrira postupak zamjene neispravnog magistralnog voda, na zadatom primjeru	
7. Demonstrira postupak uklanjanja čestica prašine sa hardverskih komponenti, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 7.	
<b>Predložene teme</b>	
- Otklanjanje tipičnih mehaničkih kvarova hardverskih komponenti računarskog sistema	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje tipične električne kvarove hardverskih komponenti računarskog sistema	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>tipične električne kvarove</b> hardverskih komponenti računarskog sistema	<b>Tipični električni kvarovi:</b> neispravnost regulatora napona na matičnoj ploči, neispravnost elektrolitskih kondenzatora na matičnoj ploči i grafičkoj kartici, električni kvarovi integrisanih uređaja na matičnoj ploči, procesoru, hard disku, grafičkoj kartici i dr.
2. Opiše <b>uzroke</b> za nastajanje <b>nepravilnog rada napajanja</b> računarskog sistema	<b>Uzroci nepravilnog rada napajanja:</b> neadekvatna izlazna snaga napajanja, nepravilno hlađenje, prisustvo naizmjenične komponente konektora napajanja, kratak spoj, dotrajalost hardverskih komponenti, neispravnost hardverskih komponenti, nepravilno energetska mrežno napajanje i dr.
3. Objasni <b>načine pronalaženja neispravnog regulatora napona</b>	<b>Načini pronalaženja neispravnog regulatora napona:</b> vizuelna inspekcija i mjerenje napona na izlazu regulatora napona
4. Opiše <b>uzroke električnih kvarova hardverskih komponenti velike maksimalne radne snage</b>	<b>Uzroci električnih kvarova:</b> neadekvatno hlađenje, neadekvatno napajanje, dotrajalost, kratak spoj izlaza i dr. <b>Hardverske komponente velike maksimalne radne snage:</b> procesor, grafička kartica, hard disk i dr.
5. Opiše postupak utvrđivanja vrijednosti zadate električne veličine korišćenjem BIOS-a	
6. Demonstrira postupak utvrđivanja vrijednosti zadate električne veličine korišćenjem BIOS-a	
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	
- Tipični električni kvarovi hardverskih komponenti računarskog sistema	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Otkloni tipične električne kvarove hardverskih komponenti računarskog sistema</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše postupak pronalaženja i zamjene neispravnog elektrolitskog kondenzatora	
2. Protumači dio uputstva proizvođača hardverske komponente za otklanjanje električnog kvara, na zadatom primjeru	
3. Izmjeri vrijednosti napona zadate jedinice napajanja pod radnim opterećenjem, korišćenjem mjernih uređaja	
4. Demonstrira postupak zamjene zadate hardverske komponente računarskog sistema	
5. Demonstrira postupak zamjene zadate jedinice napajanja računarskog sistema	
6. Demonstrira postupak zamjene neispravnog regulatora napona, na zadatoj hardverskoj komponenti računarskog sistema	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum 1. Za kriterijume od 2 do 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Otklanjanje tipičnih električnih kvarova hardverskih komponenti računarskog sistema	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Održavanje računarskog hardvera je tako koncipiran da učenicima pruža mogućnost sticanja teorijskih i praktičnih znanja iz ove oblasti, koja će im kasnije poslužiti za dostizanje odgovarajućih kompetencija. Učenike treba usmjeriti na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu i motivisati ih na timski rad i razvijanje odgovornosti za preuzetu obavezu unutar tima. Na teorijskim časovima, nastavne sadržaje treba realizovati kroz analizu gotovih primjera, demonstraciju rješavanja problemskih zadataka, upotrebu prezentacija i slično, u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika.
- Praktične vježbe treba realizovati individualno, u parovima ili manjim grupama, tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu i dobije traženi rezultat. Ovaj dio nastave treba realizovati u školskoj radionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Nastavnik treba da podstiče problemsku nastavu u kojoj navodi učenike da sami dolaze do zaključka prilikom rješavanja problema, čime im omogućava povezivanje teorijskih znanja sa praktičnom primjenom.
- Preporučuje se da nastavnik u okviru svakog ishoda naglasi neophodnost čitanja i poštovanja garantnih uslova i tehničke dokumentacije o održavanju hardvera, prije preduzimanja bilo koje aktivnosti servisiranja hardvera. Za realizaciju praktične nastave u ishodu 2 preporučuje se korišćenje softvera Hard Disk Sentinel, Hiren boot i HD tune ali se mogu koristiti i drugi, za koje nastavnik procijeni da su prilagođeni učenicima. Pored stručne literature nastavnik može koristiti i tehničku dokumentaciju opreme kao i uputstva proizvođača. Preporučuje se korišćenje različitih video materijala i tutorijala, kao npr: [http://download.tutoriali.org/Tutorials/Hardware/Kurs\\_za\\_pc\\_servisere.pdf](http://download.tutoriali.org/Tutorials/Hardware/Kurs_za_pc_servisere.pdf) i dr.
- U radu sa darovitim učenicima treba zadavati problemske praktične zadatke koji podstiču na razmišljanje, zaključivanje i analizu problema. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Robert P.T., Računarski hardver – skripta, Subotica, 2015.
- Stephen J. B., PC priručnik za servisere: otkrivanje i otklanjanje kvarova, Mikro knjiga 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	1
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1
3.	Računar sa instaliranim namjenskim softverom	najmanje 4
4.	Mjerni uređaji (multimetar, tester rada napajanja računara, uređaj za ispitivanje mrežne utičnice, tester USB napajanja, kontaktni i beskontaktni temperaturni mjerači i beskontaktni laserski tahometar)	najmanje po 4
5.	Alat za održavanje hardvera računarskog sistema (odvijači, kliješta, lemilica, stalak za lemilicu, vakumska pumpica, pinceta, specijalni ključevi, lupa i dr.)	najmanje 4
6.	Hardverske komponente (kućište, jedinica napajanja, matična ploča, procesor, radna memorija, grafička kartica, HDD, SSD, optički uređaji, zvučna kartica, mrežna kartica i dr.)	po potrebi

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
7.	Potrošni materijal potreban za održavanje hardvera računarskog sistema (pasta za procesor i grafički procesor, kalajna žica, pasta za lemljenje, pasta za čišćenje lema i dr.)	po potrebi
8.	Zaštitna sredstva i oprema	od 1 do 16

### 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
- Operativni sistemi
- Osnove računarstva
- Osnove elektrotehnike II
- Računarski hardver
- Analogna i digitalna elektronika
- Preduzetništvo
- Zaštita računarskih sistema i mreža
- Engleski jezik u računarstvu
- Audio tehnika
- Izvori električne energije
- Video tehnika

### Napomena:

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

### 10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i koncepata koji se odnose na održavanje računarskog hardvera, 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 održavanje računarskog hardvera prilikom istraživanja na Internetu; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize kvarova na računarskim komponentama;



- korišćenje tehničke dokumentacije prilikom održavanja računarskog hardvera; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom i uređajima prilikom održavanja računarskog hardvera; korišćenje računara za utvrđivanje kvarova računarskog hardvera i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za utvrđivanje kvarova hardverskih komponenti; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na održavanje računarskog hardvera 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 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 etičkim pravilima; 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. ADMINISTRIRANJE OPERATIVNIH SISTEMA****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	36		108	144	8

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

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa ulogom i strukturom BIOS-a, drajvera i rezervnih kopija korisničkih podataka. Osposobljavanje za instaliranje, ažuriranje i konfigurisanje parametara operativnih sistema računara, tableta i pametnih telefona. Razvijanje preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, sistematičnosti, odgovornosti, upornosti i pozitivnog odnosa prema struci.

**3. Ishodi učenja**

**Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Podesi parametre BIOS-a
2. Sprovede postupak instaliranja operativnog sistema računara
3. Sprovede postupak instaliranja drajvera ulazno-izlaznog uređaja računarskog sistema
4. Konfigurira parametre rada operativnog sistema računara
5. Administrira korisničke naloge računarskog sistema
6. Sprovede postupak ažuriranja operativnog sistema računara i upravljanja rezervnim kopijama korisničkih podataka
7. Sprovede postupak instaliranja i ažuriranja operativnog sistema na tabletima i pametnim telefonima
8. Konfigurira parametre rada operativnih sistema tableta i pametnih telefona

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Podesi parametre BIOS-a	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>funkcije BIOS-a</b> ( <i>Basic Input Output Systems</i> )	<b>Funkcije BIOS-a:</b> uključivanje i isključivanje uređaja, podešavanje parametara hardvera i dr.
2. Objasni <b>elemente BIOS menija</b>	<b>Elementi BIOS menija:</b> generalne informacije, monitoring sistema, parametri skupa čipova ( <i>north/south bridge</i> , I/O čipa) i dr.
3. Demonstrira promjenu redosljeda učitavanja operativnog sistema u BIOS-u, na zadatom primjeru	
4. Demonstrira uključivanje i isključivanje <b>uređaja</b> iz BIOS-a, na zadatom primjeru	<b>Uređaji:</b> USB, audio, serijski/paralelni port i dr.
5. Demonstrira promjenu <b>parametara u BIOS-u</b> , na zadatom primjeru	<b>Parametri u BIOS-u:</b> datum, vrijeme, postavke hard diska, postavke optičkog uređaja, brzinu ventilatora i dr.
6. Demonstrira postavljanje i uklanjanje bezbjednosne lozinke u BIOS-u, na zadatom primjeru	
7. Objasni razliku UEFI ( <i>Unified Extensible Firmware Interface</i> ) i BIOS-a	
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 7. Za kriterijume od 3 do 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Podešavanje parametara BIOS-a	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Sprovede postupak instaliranja operativnog sistema računara</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>načine identifikacije hardverskih komponenti</b> u cilju provjere njihove kompatibilnosti sa verzijom operativnog sistema	<b>Načini identifikacije hardverskih komponenti:</b> vizuelna inspekcija, korišćenjem BIOS-a, upotrebom sistemskih komandi i grafičkog interfejsa
2. Demonstrira postupak identifikacije hardverskih komponenti, na zadatom primjeru	
3. Objasni izbor verzije operativnog sistema u skladu sa hardverskim mogućnostima	
4. Izvrši pripremu <b>instalacionog medijuma</b> za zadatak verziju operativnog sistema	<b>Instalacioni medijumi:</b> CD, DVD, USB prenosna memorija, eksterni disk, Internet i dr.
5. Protumači dio tehničke dokumentacije potreban za instaliranje zadanog operativnog sistema	
6. Izvrši <b>pripremu računara za pokretanje instaliranja operativnog sistema</b> sa instalacionog medijuma	<b>Priprema računara za pokretanje instaliranja operativnog sistema:</b> redosljed učitavanja operativnog sistema u BIOS-u, dozvola učitavanja sistema sa drugih uređaja, uključivanje i izbor pokretačkog menija i dr.
7. Izvrši postupak <b>konfigurisanja instalacije operativnog sistema</b>	<b>Konfigurisanje instalacije operativnog sistema:</b> particionisanje diska, odabir računarske mreže, podešavanje regije, registracija operativnog sistema, podešavanje datuma i vremena, imenovanje korisnika i njegove lozinke i dr.
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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, 6 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Instaliranje operativnih sistema računara	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Sprovede postupak instaliranja drajvera ulazno-izlaznog uređaja računarskog sistema</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni ulogu drajvera za pravilan rad ulazno-izlaznih uređaja računarskog sistema	
2. Objasni <b>servis</b> za identifikaciju hardverskih komponenti i ulazno-izlaznih uređaja u zavisnosti od vrste <b>operativnog sistema</b>	<b>Servisi operativnog sistema:</b> <i>Device Manager, Isusb, lspci, CUPS</i> i dr.
3. Demonstrira postupak identifikacije hardverskih komponenti računara i ulazno-izlaznih uređaja korišćenjem servisa operativnog sistema, na zadatom primjeru	
4. Opiše <b>elemente hardverskog identifikacionog koda</b> ulazno-izlaznog uređaja	<b>Elementi hardverskog identifikacionog koda:</b> proizvođač (VEN) i opis uređaja (DEV)
5. Pronađe hardverski identifikacioni kod ulazno-izlaznog uređaja korišćenjem sistemskih komandi i grafičkog interfejsa, na zadatom primjeru	
6. Pronađe <b>informacije o drajveru</b> zadatog ulazno-izlaznog uređaja na osnovu identifikacionog koda	<b>Informacije o drajveru:</b> proizvođač, distributer, verzija, kompatibilnost sa operativnim sistemom i dr.
7. Izvrši izbor drajvera prema hardverskom identifikacionom kodu i zadatom operativnom sistemu	
8. Demonstrira postupak instaliranja i konfigurisanja drajvera zadatog ulazno-izlaznog uređaja i operativnog sistema	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2 i 4. Za kriterijume 3, 5, 6, 7 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Postupak instaliranja drajvera ulazno-izlaznih uređaja računarskog sistema	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Konfiguriše parametre rada operativnog sistema računara</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni uticaj podešavanja regije, datuma i vremena operativnog sistema na <b>funkcionalnost karakterističnih servisa</b>	<b>Funkcionalnost karakterističnih servisa:</b> sigurnost enkripcije, vremenska validnost enkripcije, vrijeme ažuriranja, validnost rada softvera za zaštitu računara, pravilnog pokretanja operativnog sistema i dr.
2. Demonstrira postupak podešavanja formata i vrijednosti regionalnih karakteristika korišćenjem sistemskih komandi i grafičkog interfejsa, na zadatom primjeru	
3. Objasni potrebu <b>zaštite privatnosti korisnika</b>	<b>Zaštita privatnosti korisnika:</b> privilegije pristupa resursima sistema, tipovi korisnika, podijeljeni mrežni resursi, zaštita podataka korisnika, kompleksnost lozinke i dr.
4. Podesi parametre zaštite privatnosti korisnika, na zadatom primjeru	
5. Podesi <b>režim rada</b> u cilju smanjenja potrošnje električne energije računarskog sistema	<b>Režimi rada:</b> profil visoke performanse, čuvanje energije, optimalni profil, čuvar ekrana, hibernacija, automatsko gašenje ekrana i računara i dr.
6. Podesi <b>parametre grafičkog radnog okruženja</b> operativnog sistema	<b>Parametri grafičkog radnog okruženja:</b> rezolucija, veličina i sortiranje ikona, izbor tipa i pozadine ekrana prikaz ekrana i dr.
7. Provjeri iskorišćenost <b>hardverskih resursa</b>	<b>Hardverski resursi:</b> procesor, memorije, I/O uređaji i dr.
8. Demonstrira upotrebu <i>Task Manager</i> -a za upravljanje aktivnim procesima računarskog sistema	
9. Podesi <b>mrežne parametre</b> operativnog sistema, na zadatom primjeru	<b>Mrežni parametri:</b> IP adresa, <i>subnet mask</i> , <i>default gateway</i> , DNS, DHCP i dr.
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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, 6, 7, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Konfigurisanje parametara rada operativnog sistema računara	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Administrira korisničke naloge računarskog sistema	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni potrebu za organizacijom <b>korisničkih naloga</b> računarskog sistema	<b>Korisnički nalozi:</b> ugrađeni, kreirani, predefinisane grupe i dr.
2. Opiše <b>centralizovano administriranje</b> računarskog sistema	<b>Centralizovano administriranje:</b> domen kontroler, rezervni domen kontroler i dr.
3. Opiše funkciju <b>centralnog kataloga</b> računarskih resursa	<b>Centralni katalog:</b> AD ( <i>Active Directory</i> ), LDAP ( <i>Lightweight Directory Acces Protocol</i> ) i dr.
4. Objasni <b>elemente i organizaciju centralnog kataloga računarskih resursa</b>	<b>Elementi centralnog kataloga računarskih resursa:</b> organizacione jedinice, domen, sajt i dr. <b>Organizacija centralnog kataloga računarskih resursa:</b> fizička i logička, stablo i dr.
5. Objasni koncept i parametre <b>grupnih polisa</b>	<b>Grupne polise:</b> domenska, lokalna, kumulativna, nasljeđivanje, blokiranje i dr.
6. Demonstrira postupak podešavanja grupnih polisa korišćenjem GPO ( <i>Group Policy Object</i> ) editora, 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	
- Administriranje korisničkih naloga računarskog sistema	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Sprovede postupak ažuriranja operativnog sistema računara i upravljanja rezervnim kopijama korisničkih podataka	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni značaj i <b>zahtijevane uslove za ažuriranje</b> operativnog sistema računara	<b>Zahtijevani uslovi za ažuriranje:</b> verzija operativnog sistema, prethodno ažuriranje i zakrpe operativnog sistema, hardverski resursi i dr.
2. Navede <b>vrste ažuriranja</b> operativnog sistema	<b>Vrste ažuriranja:</b> sigurnosno, funkcionalno i dr.
3. Demonstrira postupak ažuriranja operativnog sistema računara, na zadatom primjeru	
4. Objasni značaj rezervnih kopija operativnog sistema računara	
5. Opiše karakteristike različitih <b>vrsta rezervnih kopija</b>	<b>Vrste rezervnih kopija:</b> puna kopija, inkrementalna kopija, diferencijalna kopija i sintetizovana puna kopija
6. Objasni <b>osnovne pojmove</b> vezane za oporavak korisničkih podataka iz rezervne kopije	<b>Osnovni pojmovi:</b> vrijeme čuvanja rezervne kopije, <i>Recovery Point Objective</i> , <i>Recovery Time Objective</i> i dr.
7. Demonstrira postupak kreiranje rezervne kopije zadatog <b>skupa podataka</b>	<b>Skup podataka:</b> fajl, folder, particija diska, disk i dr.
8. Demonstrira oporavak korisničkih podataka iz rezervne kopije, 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, 4, 5 i 6. Za kriterijume 3, 7 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ažuriranje operativnog sistema računara</li> <li>- Upravljanje rezervnim kopijama korisničkih podataka</li> </ul>	



<b>Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Sprovede postupak instaliranja i ažuriranja operativnog sistema na tabletima i pametnim telefonima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>karakteristike operativnih sisteme</b> za tablete i pametne telefone	<b>Karakteristike operativnih sistema:</b> arhitektura, verzija, licence, tehničke zahtjeve i dr.
2. Objasni izbor verzije operativnog sistema tableta i pametnih telefona u skladu sa <b>hardverskim karakteristikama</b>	<b>Hardverske karakteristike:</b> veličina ekrana, radna frekvencija procesora, kapacitet RAM memorije, kapacitet skladišnog medijuma i dr.
3. Protumači dio <b>tehničke dokumentacije</b> potreban za instalaciju zadatog operativnog sistema na tabletima i pametnim telefonima	<b>Tehnička dokumentacija:</b> uputstvo proizvođača softvera za instalaciju, zvanične <i>YouTube</i> prezentacije za instalaciju softvera i dr.
4. Odabere <b>medijume za prenos i instalaciju operativnog sistema</b> na tabletima i pametnim telefonima	<b>Medijumi za prenos operativnog sistema:</b> USB, USB-C, USB mini, <i>lightning connector</i> i dr. <b>Medijumi za instalaciju operativnog sistema:</b> računar, USB prenosne memorije male energetske potrošnje i dr.
5. Objasni ulogu aplikativnog softvera za prenos operativnog sistema sa računara na tablete i pametne telefone	
6. Pripremi aplikativni softver za instalaciju operativnog sistema na tabletima i pametnim telefonima, na zadatom primjeru	
7. Demonstrira postupak instaliranja operativnog sistema na tabletima i pametnim telefonima, na zadatom primjeru	
8. Izvrši ažuriranje operativnog sistema na tabletima i pametnim telefonima, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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, 4, 6, 7 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Instaliranje i ažuriranje operativnog sistema na tabletima i pametnim telefonima	

<b>Ishod 8 - Učenik će biti sposoban da Konfiguriše parametre rada operativnih sistema tableta i pametnih telefona</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Podesi <b>parametara rada operativnog sistema</b> tableta i pametnih telefona	<b>Parametri rada operativnog sistema:</b> regionalna i jezička podešavanja, lokacija, Wi-Fi i dr.
2. Podesi <b>parametre režima rada</b> na tabletima i pametnim telefonima, na zadatom primjeru	<b>Režimi rada:</b> <i>normal, safe, flight mode</i> i dr. <b>Parametri rada:</b> profili čuvanja energije, pozadinsko osvetljenje, vrijeme isključivanja ekrana, način zaključavanja ekrana i dr.
3. Demonstrira postupak podešavanja <b>sigurnosnih parametara korisničkog naloga</b> operativnog sistema tableta i pametnih telefona, na zadatom primjeru	<b>Sigurnosni parametri korisničkog naloga:</b> tip naloga, atributi, vrsta autorizacije i autentifikacije i dr.
4. <b>Podesi Wi-Fi</b> na tabletu ili pametnom telefonu	<b>Podešavanje Wi-Fi:</b> automatski režim konekcije, ime mreže, lozinka i dr.
5. Kreira bežičnu pristupnu tačku i dodijeli privilegije pristupa na tabletu ili pametnom telefonu	
6. Demonstrira oporavak sačuvanih korisničkih podataka sa tableta ili pametnog telefona	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, za kriterijume od 1 do 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Podešavanje parametara rada operativnih sistema tableta i pametnih telefona	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Administriranje operativnih sistema je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje osnovnih znanja iz operativnih sistema, koja će im kasnije poslužiti za dostizanje odgovarajućih kompetencija u drugim stručnim modulima. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Učenike treba usmjeriti na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu i motivisati ih na timski rad i razvijanje odgovornosti za preuzetu obavezu unutar tima. Za časove teorije preporučuje se upotreba internet prezentacija i pokaznih sredstava u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Teorijski sadržaj treba da bude prožet primjerima. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika.
- Praktični dio nastave treba realizovati u računarskoj učionici 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 realizuje predviđeni praktični zadatak.
- Preporuka je da se prilikom realizacije ishoda 5 objasni veza između strukture kompanije, sistematizacije radnih mjesta i poslovnih procedura sa planiranjem i administriranjem računarskog sistema u njoj. Praktična vježba koja se odnosi na kreiranje korisničkih naloga i organizovanje aktivnog direktorijuma treba da se oslanja na konkretan primjer tipične kompanije, škole, institucije i dr. Prilikom realizacije ishoda 7 nastavnik može dozvoliti učenicima korišćenje telefona, kako bi demonstrirali podešavanja istih funkcija na različitim uređajima i na različitim operativnim sistemima. Pored stručne literature nastavnik može koristiti i uputstva proizvođača.
- U cilju posticanja darovitih učenika nastavnik može koristiti 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. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Orin T., Administracija Windows Servera 2012, udžbenik za pripremu ispita 70-411, CET, 2014.
- Tulloch M., Instaliranje i konfigurisanje Windows Servera 2012, udžbenik za pripremu ispita 70-410, CET, 2014.
- Đorđević B.; Pleskonjić D.; Maček N., Operativni sistemi: UNIX i Linux, Viša elektrotehnička škola, Beograd, 2004.

#### 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.	Smart uređaj (tablet i mobilni telefon)	najmanje po 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

- Operativni sistemi
- Osnove računarstva
- Osnove računarskih mreža
- Administriranje računarskih mreža
- Preduzetništvo
- Aplikativni softver
- Instaliranje i održavanje računarskih mreža
- Zaštita računarskih sistema i mreža
- Engleski jezik u računarstvu
- Principi energetske efikasnosti

### 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 administriranje operativnih 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 administriranje operativnih sistema 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 BIOS-a i karakterisitka operativnih sistema; korišćenje tehničke dokumentacije prilikom administriranja operativnih sistema; korišćenje računara, tableta i pametnih telefona za instaliranje, ažuriranje i konfigurisanje operativnih sistema i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba sistemskog softvera; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na administriranje operativnih sistema, 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, inovativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)

**3.2.12. RELACIONE BAZE PODATAKA****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

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

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

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa osnovnim pojmovima i modelima baza podataka. Osposobljavanje za modeliranje i kreiranje relacionih baza podataka, kao i manipulisanje podacima. Razvijanje preciznosti, kreativnosti, 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 osnovne pojmove o bazama podataka
2. Modelira relacionu bazu podataka
3. Kreira bazu podataka korišćenjem SQL naredbi
4. Manipuliše podacima u bazi podataka

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira osnovne pojmove o bazama podataka	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni sistem za upravljanje bazama podataka (DBMS – <i>Data Base Managment System</i> )	
2. Objasni karakteristike <b>modela baza podataka</b>	<b>Modeli baza podataka:</b> relacioni, objektni i NoSQL
3. Navede jezike za rad sa bazama podataka	
4. Skicira <b>arhitekturu baze podataka</b>	<b>Arhitektura baze podataka:</b> fizički, globalni logički i lokalni logički nivo
5. Demonstrira postupak instaliranja zadatog <b>aplikativnog softvera za upravljanje bazom podataka</b>	<b>Aplikativni softver za upravljanje bazama podataka:</b> MySQL Workbench, phpMyAdmin, Access i dr.
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijum 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Osnove baza podataka	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Modelira relacionu bazu podataka</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>osnovne pojmove</b> relacione baze podataka	<b>Osnovni pojmovi:</b> entitet, veza, atribut, primarni i strani ključ
2. Nacrta dijagram entiteta koristeći <b>integritet</b> i kardinalnost, za zadati primjer	<b>Integritet:</b> integritet domena i referencijalni integritet
3. Odredi <b>tipove relacija</b> između entiteta, za zadati primjer	<b>Tipovi relacija:</b> 1:1, 1:N i N:M
4. Nacrta ER dijagram, za zadati primjer	
5. Pretvori ER dijagram u relacionu šemu, na zadanom primjeru	
6. Demonstrira kreiranje tabela u zadanom softveru za upravljanje bazama podataka	
7. Demonstrira povezivanje tabela u zadanom softveru za upravljanje bazama podataka	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum 1. Za kriterijume od 2 do 5 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 6 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Model relacione baze podataka	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Kreira bazu podataka korišćenjem SQL naredbi	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede <b>tipove podataka</b> u SQL-u	<b>Tipovi podataka:</b> znakovni, numerički datum i vrijeme
2. Demonstrira kreiranje baze podataka korišćenjem izabranog aplikativnog softvera	
3. Objasni SQL <b>naredbe za kreiranje strukture baze podataka</b>	<b>Naredbe za kreiranje strukture baze podataka:</b> CREATE TABLE, ALTER TABLE i DROP TABLE
4. Primijeni SQL naredbe za kreiranje strukture baze podataka, 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 i 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Kreiranje baze podataka korišćenjem SQL naredbi	



<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Manipuliše podacima u bazi podataka</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni osnovnu sintaksu naredbe SELECT	
2. Selektuje zapise u bazi podataka <b>spajanjem entiteta</b> , na zadatom primjeru	<b>Spajanje entiteta:</b> Inner join, Left join, Full join, Self join i Union
3. Primijeni <b>operatore uslovnog izraza</b> , na zadatom primjeru	<b>Operatori uslovnog izraza:</b> poređenja, IN, BETWEEN, LIKE i logički operatori
4. Primijeni SQL <b>naredbe za dodavanje, brisanje i izmjenu</b> zapisa u bazi podataka	<b>Naredbe za dodavanje, brisanje i izmjenu:</b> INSERT, DELETE i UPDATE
5. Demonstrira primjenu <b>SQL funkcija</b> nad zapisima baze podataka, na zadatom primjeru	<b>SQL funkcije:</b> agregatne funkcije, matematičke funkcije i funkcije za rad sa tekstom
6. Sortira zapise baze podataka koristeći naredbu ORDER BY, na zadatom primjeru	
7. Grupiše zapise u bazi podataka koristeći naredbu GROUP BY, na zadatom primjeru	
8. Kreira izvještaje na osnovu zapisa baze podataka, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum 1. Za kriterijume od 2 do 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Manipulacija podacima u bazi podataka korišćenjem SQL-a	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Relacione baze podataka je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja iz ove oblasti, koja će im kasnije poslužiti za dostizanje odgovarajućih kompetencija za druge stručne module. Na teorijskim časovima, nastavne sadržaje treba realizovati kroz analizu gotovih primjera, demonstraciju rješavanja problemskih zadataka, upotrebu prezentacija i slično, u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika.
- Za praktične vježbe na računaru treba obezbijediti računarsku učionicu, opremljenu sa preporučenim materijalnim uslovima i odgovarajućim operativnim i korisničkim programima. Učenike treba podijeliti u grupe i realizovati praktične vježbe individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu. Potrebno je obezbijediti aplikativni softver za upravljanje bazom podataka na računaru MySQL Workbench, phpMyAdmin, Access ili drugi, za koji nastavnik procijeni da je prilagođen učenicima. Motivacija učenika će biti na znatno većem nivou ukoliko nastavni sadržaji budu prožeti različitim primjerima iz prakse. Potrebno je pažljivo odabrati zadatke za rad na računaru u okviru praktičnih vježbi.
- Za realizaciju ishoda 1 preporučuje se upoznavanje i demonstracija instaliranja najmanje dva softvera za upravljanje bazom podataka, a za ishod 2 nastavnik treba da koristi softver MS Access za kreiranje i spajanje tabela i izradu upita. Nastava sa ciljem rješavanja problema treba da zauzme značajno mjesto u realizaciji ovog modula kako bi se teorijska nastava što bolje povezala sa praktičnim primjerima.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, da zadaje komplikovanije zadatke iz baza podataka 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

- Carić T.; Buntić M., Uvod u relacijske baze podataka – skripta, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2015.
- Manger R., Baze podataka – skripta, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2010.
- Riordan M.R., Projektovanje baza podataka, Mikro knjiga, Beograd 2006.

#### 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

#### 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**

- Operativni sistemi
- Osnove programiranja
- Aplikativni softver
- Engleski jezik u računarstvu

**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 relacione baze podataka, 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 relacione baze podataka 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 modela baza podataka; korišćenje računara za modeliranje, kreiranje baza podataka, manipulisanje podacima i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za upravljanje bazama podataka; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na baze podataka, 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 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, inovativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje kreativnog izražavanja ideja prilikom kreiranja i modeliranja baza podataka i dr.)

**3.2.13. SOFTVERSKI ALATI ZA PROJEKTOVANJE U ELEKTROTEHNICI****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	6		66	72	4

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

**2. Cilj modula:**

- Osposobljavanje za primjenu softverskih alata za crtanje elektrotehničkih simbola i šema u cilju pripreme za izradu elemenata projekata u elektrotehnici. Razvijanje preciznosti, kreativnosti, sistematičnosti i pozitivnog odnosa prema struci.

**3. Ishodi učenja**

**Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Primijeni osnove tehničkog crtanja u postupku projektovanja
2. Prilagodi radno okruženje odgovarajućeg softvera za projektovanje
3. Kreira osnovne elemente tehničkog crteža primjenom softvera za projektovanje
4. Modifikuje objekte na tehničkom crtežu primjenom softvera za projektovanje
5. Primijeni softver za crtanje grafičkih simbola elemenata u elektrotehnici
6. Primijeni softver za crtanje električnih šema
7. Primijeni softver za proračune u elektrotehnici

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Primijeni osnove tehničkog crtanja u postupku projektovanja</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>vrste tehničkog crteža</b> prema namjeni	<b>Vrste tehničkog crteža:</b> projektni, radionički, sklopni, montažni, šematski, situacioni, patentni, instalacioni i dr.
2. Objasni <b>svojstva osnovnog formata papira (reda) A</b>	<b>Svojstva osnovnog formata papira (reda) A:</b> oblik, površina i dobijanje manjih formata
3. Navede <b>vrste linija</b>	<b>Vrste linija:</b> puna debela linija, puna tanka linija, isprekidana debela linija, isprekidana tanka linija, crta-tačka-crta tanka linija, crta-tačka-crta debela linija, crta-dvije tačke-crta tanka linija, cik-cak linija, linija izvučena slobodnom rukom i dr.
4. Nacrta <b>elemente zaglavlja i sastavnice</b> na tehničkom crtežu	<b>Elementi zaglavlja:</b> naziv tehničkog crteža, oznaka crteža, naziv preduzeća ili ustanove ili njegov registrovani znak, ime i prezime (crtao, pregledao, odobrio), datum, razmjera, potpis i dr. <b>Elementi sastavnice:</b> pozicijski broj, naziv dijela, komada, materijal, mjere, standard i napomena
5. Definiše razmjera na tehničkom crtežu	
6. Opiše pravila i <b>elemente kotiranja</b>	<b>Elementi kotiranja:</b> kotna linija, pomoćna kotna linija, pokazna linija, kotni završetak, početna tačka, kotni broj, tekst kote i dr.
7. Objasni <b>vrste projekcije</b>	<b>Vrste projekcije:</b> centralna, kosa i ortogonalna projekcija
8. Nacrta jednostavan tehnički crtež prema zadatoj skici	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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 kriterijume 4 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Osnove tehničkog crtanja	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Prilagodi radno okruženje odgovarajućeg softvera za projektovanje	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede <b>vrste</b> i primjenu <b>softvera za projektovanje</b>	<b>Vrste softvera za projektovanje:</b> AutoCAD, AutoCAD Electrical i dr.
2. Pokaže <b>elemente osnovnog prozora</b> softvera za projektovanje	<b>Elementi osnovnog prozora:</b> linija zaglavlja, linija menija, palete sa alatkama, koordinatni sistem, radna površina, komandna linija i statusna linija
3. Podesi <b>osnovne parametre</b> softvera za projektovanje	<b>Osnovni parametri:</b> jedinica mjere za dužinu, jedinica mjere za ugao, pravac za ugao mjerenja, orijentacija za ugao mjerenja, format papira, pomoćna mreža tačaka, ikona koordinatnog sistema i dr.
4. Navede <b>vrste koordinatnog sistema</b>	<b>Vrste koordinatnog sistema:</b> pravougaoni, cilindrični i sferni
5. Izabere zadati koordinatni sistem	
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 4. Za kriterijume 2, 3 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Radno okruženje softvera za projektovanje	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Kreira osnovne objekte tehničkog crteža primjenom softvera za projektovanje	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>vrste koordinata</b>	<b>Vrste koordinata:</b> apsolutne, relativne i polarne
2. Demonstrira unošenje koordinata tačke, na zadatom primjeru	
3. Nacrta <b>osnovne objekte</b> u ravni	<b>Osnovni objekti:</b> linija, poligon, kvadrat, pravougaonik, luk, kružnica, elipsa i dr.
4. Nacrta tabelu unutar okvira na tehničkom crtežu	
5. Unese tekst koristeći <b>svojstva tekst editora</b>	<b>Svojstva tekst editora:</b> font, stil, veličina, boja, orijentacija teksta, podvlačenje slova, centriranje teksta i dr.
6. Demonstrira <b>rad sa blokom</b>	<b>Rad sa blokom:</b> kreiranje bloka, ubacivanje bloka sa unaprijed definisanim parametrima i dr.
7. Nacrta elemente zaglavlja i sastavnice na tehničkom crtežu, primjenom softvera za projektovanje	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum 1. Za kriterijume od 2 do 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Kreiranje osnovnih objekata tehničkog crteža	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Modifikuje objekte na tehničkom crtežu primjenom softvera za projektovanje	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Demonstrira <b>osnovne operacije modifikacije objekata</b> na tehničkom crtežu	<b>Osnovne operacije modifikacije objekata:</b> brisanje, kopiranje, kopiranje u odnosu na osu, paralelno kopiranje, kopiranje objekata u nizu, premještanje, rotiranje, promjena veličine i dr.
2. Demonstrira <b>složenije operacije modifikacije objekata</b> na tehničkom crtežu	<b>Složenije operacije modifikacije objekata:</b> odsijecanje, produžavanje, obaranja i zaobljavanja ivica poligona, rastavljanje, prekidanje, povezivanje i dr.
3. Podesi <b>osnove parametre</b> za kotiranje	<b>Osnovni parametri:</b> stil kotiranja, tip, debljina i boja kotne i pomoćne linije, završetak kotnih linija i dr.
4. Primijeni različite <b>postupke kotiranja</b> na nacrtanom objektu	<b>Postupci kotiranja:</b> linearno, redno i paralelno
5. Demonstrira kreiranje <b>sloja</b> sa njegovim <b>svojstvima</b>	<b>Svojstva sloja:</b> aktivan (neaktivan), ime, uključen (isključen), zamrzavanje (odmrzavanje) sloja, zaključavanje (otključavanje) sloja, boja, tip linije, debljina linije, stil štampanja, uključeno za štampanje (isključeno za štampanje) i dr.
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, za kriterijume od 1 do 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modifikacija objekata na tehničkom crtežu</li> <li>- Kotiranje objekata na tehničkom crtežu</li> <li>- Slojevi</li> </ul>	



<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Primijeni softver za crtanje grafičkih simbola elemenata u elektrotehnici</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Nacrta grafičke simbole <b>elemenata u elektrotehnici</b> određene standardom IEC 60617	<b>Elementi u elektrotehnici:</b> provodnik, zaštitni provodnik, izvor jednosmjerne i naizmjenične struje, otpornik, kondenzator, promjenljivi otpornik i kondenzator, veza provodnika, ukrštanje provodnika, kalem sa i bez jezgra, transformator, osigurač, nulti potencijal, masa, ampermetar, voltmeter, ommetar, osciloskop, pojačavač, fotootpornik i dr.
2. Nacrta grafičke simbole <b>elemenata električnih instalacija</b> određene standardom IEC 60617	<b>Elementi električnih instalacija:</b> jednopolni i dvopolni prekidač, serijski prekidač, naizmjenični prekidač, unakrsni prekidač, razvodna tabla, jednopolna utičnica, jednopolna šuko utičnica, trifazna utičnica, telefonska utičnica, potrošač, zvonice, broj žila provodnika i dr.
3. Nacrta grafičke simbole <b>kontakata i prekidača</b> određene standardom IEC 60617	<b>Kontakati i prekidači:</b> prekidač (0-1), dvopoložajni prekidač, dvostruki jednopoložajni i dvopoložajni prekidač, svijetleći taster, start i stop taster i dr.
4. Nacrta grafičke simbole <b>elemenata u automatici</b> određene standardom IEC 60617	<b>Elementi u automatici:</b> elektromotor, generator, taster, svijetleći taster, vremenski relej za kašnjenje uključenja, vremenski relej za kašnjenje gašenja, relej, sklopnik-kontaktor i dr.
5. Nacrta grafičke simbole zadanog jednostavnog <b>sistema</b>	<b>Sistem:</b> elektroenergetski sistem, telekomunikacioni korisnički sistem, elektronski sigurnosni sistem, sistem industrijske elektronike i automatike i sistem lokalne računarske mreže
6. Kreira biblioteku blokova elektrotehničkih simbola	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, za kriterijume od 1 do 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crtanje grafičkih simbola elemenata u elektrotehnici određenih standardom IEC 60617</li> <li>- Crtanje grafičkih simbola elemenata u elektrotehnici koji nisu određeni standardom</li> </ul>	

**Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da  
Primijeni softver za crtanje električnih šema**

<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Nacrta zadata šemu prostog električnog kola	
2. Nacrta zadata šemu složenog električnog kola	
3. Nacrta zadate <b>šeme vezivanja</b> instalacionih prekidača	<b>Šeme vezivanja:</b> jednopolna i višepolna
4. Nacrta šemu električnih instalacija na jednostavnom primjeru	
5. Nacrta šemu jednostavnog zadatog sistema	

**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**

- Crtanje električnih šema

**Ishod 7 – Učenik će biti sposoban da  
Primijeni softver za proračune u elektrotehnici**

<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede <b>vrste softvera</b> koji se mogu koristiti za proračune u elektrotehnici	<b>Vrste softvera:</b> DIALux, Matlab, SCADA, MS Excel i dr.
2. Podesi osnovne parametre zadatog softvera za proračun u elektrotehnici	
3. Demonstrira postupak proračuna osvjetljenja prostorije u odgovarajućem softveru, na zadatom primjeru	
4. Demonstrira postupak proračuna nivoa slabljenja na liniji veze realizovane telekomunikacionim kablom	
5. Demonstrira postupak proračuna presjeka provodnika instalacionih kablova u elektronskim sigurnosnim sistemima	
6. Demonstrira postupak proračuna za izbor senzora u sistemima industrijske elektronike i automatike	
7. Demonstrira postupak električnih proračuna za potrebe napajanja aktivnih elemenata lokalne računarske mreže	

**Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja**

U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum 1. Za kriterijume od 2 do 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.

**Predložene teme**

- Primjena softvera za proračune

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Softverski alati za projektovanje u elektrotehnici je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje vještina iz ove oblasti. Za uspješnu realizaciju treba obezbijediti računarsku učionicu, opremljenu sa preporučenim materijalnim uslovima i softverom za projektovanje AutoCAD, AutoCAD Electrical i dr. Motivacija učenika će biti na znatno većem nivou ukoliko nastavni sadržaji budu prožeti različitim primjerima iz prakse oslanjajući se pri tome na druge module. Potrebno je pažljivo odabrati zadatke koji imaju vezu s realnim situacijama. Njihovom izradom neophodno je usmjeriti učenike na pravilno korišćenje usvojenih znanja i vještina. Posebno obratiti pažnju da zadaci idu od najjednostavnijih ka onima koji zahtijevaju sintezu i analizu stečenih znanja. Modul je koncipiran tako da učenicima pruža mogućnost sticanja praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti, koja će im kasnije polužiti za dostizanje odgovarajućih kompetencija za druge stručne module.
- Kako se modul Softverski alati za projektovanje u elektrotehnici izučava u okviru četiri obrazovna programa (Elektrotehničar energetike, Elektrotehničar elektronike, Elektrotehničar elektronskih komunikacija i Elektrotehničar računarskih sistema i mreža) preporučuje se da se iz ishoda 7 detaljnije urade kriterijumi koji su od značaja za struku.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik 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. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak lite erijumekrititirature i drugih izvora

- Jovanović J.; Mr Raičević Ž., Tehničko crtanje sa mašinskim elementima, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2009.
- Scott O., AutoCAD 2014 i AutoCAD LT 2014, CET, Beograd, 2015.
- Omura G.; Benton B., AutoCAD 2017 i AutoCAD LT 2017, Mikro knjiga, Beograd, 2017.
- Čalasan M.; Čalasan B., Električne instalacije i osvjjetljenja za prvi razred srednjih stručnih škola, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica, 2013.
- 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	17
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1
3.	Štampač	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
- Operativni sistemi
- Osnove računarstva
- Osnove elektrotehnike II
- Administriranje računarskih mreža
- Projektovanje računarskih mreža
- Engleski jezik u računarstvu

### 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 iz oblasti projektovanja u elektrotehnici, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti projektovanja u elektrotehnici 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 i prostornog načina razmišljanja prilikom tehničkog crtanja i crtanja električnih simbola i šema u softveru za projektovanje; korišćenje formula prilikom izrade proračuna za projektovanje; korišćenje računara prilikom crtanja električnih simbola i šema u cilju pripreme za izradu elemenata projekata u elektrotehnici i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za projektovanje; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti projektovanja u elektrotehnici prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada domaćih zadataka; 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 etičkim pravilima; 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.)

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

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

**2. Cilj modula:**

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

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

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

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje značaj preduzetništva, preduzetničkih vještina i pokretanja sopstvenog biznisa	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam preduzetništva	
2. Opiše nastanak i razvoj preduzetništva	
3. Objasni pojam preduzetnika, različite <b>pristupe o teoriji preduzetnika</b> i zablude o njima	<b>Pristupi o teoriji preduzetnika:</b> 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	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preduzetništvo</li> <li>- Istorija preduzetništva</li> <li>- Preduzetnik</li> </ul>	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Osmisli biznis ideju koristeći razne tehnike i rezultate istraživanja tržišta</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam ideje	
2. Objasni pojam biznis ideje	
3. Primijeni odgovarajuću <b>tehniku za pronalaženje biznis ideje</b>	<b>Tehnike za pronalaženje biznis ideje:</b> 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 <b>pristupe</b> za njeno prepoznavanje	<b>Pristupi:</b> 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	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ideja</li> <li>- Biznis ideja</li> <li>- Tehnike za pronalaženje biznis ideje</li> <li>- Poslovna šansa</li> <li>- SWOT analiza</li> </ul>	



<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Sastavi biznis plan na osnovu sprovedenih istraživanja i analiza</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni viziju, misiju, poslovne ciljeve i <b>vrste poslovnih strategija</b>	<b>Vrste poslovnih strategija:</b> ofanzivna, defanzivna, strategija imitacije i tradicionalistička
2. Formuliše misiju i viziju za konkretan primjer privrednog društva	
3. Opiše značaj, <b>strukturu i elemente biznis plana</b>	<b>Struktura i elementi biznis plana:</b> 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	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Misija i vizija privrednog društva</li> <li>- Ciljevi privrednog društva</li> <li>- Poslovna politika privrednog društva</li> <li>- Poslovna strategija privrednog društva</li> <li>- Biznis plan</li> <li>- Prezentacija</li> </ul>	

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 <b>oblike obavljanja privredne djelatnosti</b> i njihove karakteristike	<b>Oblici obavljanja privredne djelatnosti:</b> preduzetnik, ortačko društvo, komanditno društvo, društvo sa ograničenom odgovornošću i djelovi stranog društva
2. Objasni <b>naziv i vizuelni identitet privrednog društva</b>	<b>Naziv i vizuelni identitet privrednog društva:</b> 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	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vrste privrednih društava</li> <li>- Naziv i vizuelni identitet privrednog društva</li> <li>- Registracija privrednog društva</li> <li>- Poslovni kodeks</li> </ul>	

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 <b>opšte</b> i <b>posebne uslove</b> za zasnivanje radnog odnosa	<b>Opšti uslovi:</b> godine života, zdravstvena sposobnost i dr. <b>Posebni uslovi:</b> nivo kvalifikacije, radno iskustvo, stručni ispit i dr.
3. Objasni način zasnivanja radnog odnosa i <b>vrijeme na koje se zasniva radni odnos</b>	<b>Vrijeme na koje se zasniva radni odnos:</b> 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 <b>vrste prava zaposlenih</b>	<b>Vrste prava zaposlenih:</b> 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	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zasnivanje radnog odnosa</li> <li>- Prava zaposlenih</li> </ul>	

<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Pripremi poslovni sastanak i korespondentne akte u vezi sa njegovom organizacijom</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam, cilj i <b>vrste poslovnih sastanaka</b>	<b>Vrste poslovnih sastanaka:</b> 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 <b>vrste komunikacije</b>	<b>Vrste komunikacije:</b> 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	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poslovni sastanak</li> <li>- Pojam i vrste komunikacije</li> <li>- Poslovna i službena korespondencija</li> <li>- Korespondentni akti u vezi poslovnih sastanaka</li> </ul>	

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 <b>oblike promocijnih aktivnosti</b>	<b>Oblici promocijnih aktivnosti:</b> 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**

- Operativni sistemi
- Osnove računarstva
- Administriranje operativnih sistema
- Relacione baze podataka
- Engleski jezik u računarstvu
- Socijalne mreže i globalizacija
- Poslovna komunikacija i korespondencija
- Poslovna kultura

### **Napomena:**

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

### **10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom**

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

**3.2.15. APLIKATIVNI SOFTVER****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
IV	33		66	99	5

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

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa vrstama i karakteristikama aplikativnog softvera. Osposobljavanje za upravljanje aplikativnim softverom u operativnim sistemima, primjenu aplikativnog softvera za obradu slike, kao i pružanje softverske podrške korisnicima. Razvijanje preciznosti, kreativnosti, odgovornosti, poslovne etike, vještine prezentovanja i pozitivnog odnosa prema struci.

**3. Ishodi učenja**

**Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Identifikuje karakteristike aplikativnog softvera
2. Upravlja aplikativnim softverom u operativnom sistemu Windows
3. Upravlja aplikativnim softverom u operativnom sistemu Linux
4. Upravlja aplikativnim softverom na tabletima i pametnim telefonima
5. Primijeni osnovne tehnike za obradu slike
6. Primijeni napredne tehnike za obradu slike
7. Pruži softversku podršku korisnicima



Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje karakteristike aplikativnog softvera	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>podjelu aplikativnih softvera</b>	<b>Podjela aplikativnih softvera:</b> prema namjeni i prema tipu licence
2. Objasni kompatibilnost aplikativnog softvera sa računarskim sistemom	
3. Objasni <b>zahtijevane uslove za instaliranje aplikativnog softvera</b>	<b>Zahtijevani uslovi za instaliranje aplikativnog softvera:</b> verzija operativnog sistema, zakrpe operativnog sistema, neophodne biblioteke operativnog sistema, dodatni softver, minimalne hardverske performanse, privilegije korisnika i dr.
4. Objasni <b>tipove instalacija aplikativnog softvera</b>	<b>Tipovi instalacija aplikativnog softvera:</b> instalacija sa ( <i>attended</i> ) ili bez prisustva ( <i>unattended</i> ) operatera, tiha ( <i>silent</i> ) instalacija, instalacija sa udaljene lokacije i mrežna instalacija
5. Objasni značaj ažuriranja aplikativnog softvera	
6. Opiše <b>modele aplikativnih softvera</b> baziranih na <i>Cloud</i> tehnologiji	<b>Modeli aplikativnih softvera:</b> SaaS ( <i>Software as a Service</i> ), IaaS ( <i>Infrastructure as a Service</i> ), PaaS ( <i>Platform as a Service</i> ) i DaaS ( <i>Desktop as a Service</i> )
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6.	
Predložene teme	
- Uvod u aplikativni softver	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Upravlja aplikativnim softverom u operativnom sistemu Windows</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni postupak instaliranja aplikativnog softvera u operativnom sistemu Windows	
2. Demonstrira postupak instaliranja aplikativnog softvera u operativnom sistemu Windows, na zadatom primjeru	
3. Demonstrira postupak podešavanja <b>konfiguracionih parametara</b> tokom instaliranja zadatog aplikativnog softvera u operativnom sistemu Windows	<b>Konfiguracioni parametri:</b> lokacija fajlova na disku, dodatne biblioteke, licenca i dr.
4. Opiše <b>zahtijevane uslove za deinstaliranje</b> aplikativnog softvera u operativnom sistemu Windows	<b>Zahtijevani uslovi za deinstaliranje:</b> neaktivnost aplikativnog softvera, neaktivnost zavisnih aplikativnih softvera, privilegije korisnika i dr.
5. Demonstrira postupak <b>deinstaliranja aplikativnog softvera</b> u operativnom sistemu Windows, na zadatom primjeru	<b>Deinstaliranje aplikativnog softvera:</b> korišćenjem alata same aplikacije, sistemskog servisa i specijalnih alata za deinstaliranje
6. Opiše <b>zahtijevane uslove za ažuriranje</b> aplikativnog softvera u operativnom sistemu Windows	<b>Zahtijevani uslovi za ažuriranje:</b> verzija operativnog sistema, postojeća ažuriranja i zakrpe operativnog sistema, verzija aplikativnog softvera, dodatni aplikativni softver, hardverski resursi i dr.
7. Demonstrira postupak ažuriranja zadatog aplikativnog softvera u operativnom sistemu Windows	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 4 i 6. Za kriterijume 2, 3, 5 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Upravljanje aplikativnim softverom u operativnom sistemu Windows	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Upravlja aplikativnim softverom u operativnom sistemu Linux</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam i način korišćenja repozitorijuma aplikativnog softvera	
2. Opiše najčešće <b>upravljačke sisteme aplikativnih softvera</b>	<b>Upravljački sistemi aplikativnih softvera:</b> APT, YUM, RPM i dr.
3. Opiše važnost privilegije korisnika pri ažuriranju i instalaciji aplikativnog softvera	
4. Demonstrira postupak ažuriranja liste i verzija aplikativnog softvera koristeći upravljački sistem, na zadatom primjeru	
5. Objasni značaj paketa <i>build-essential</i> i <i>build-dep</i>	
6. Demonstrira postupak pretraživanja aplikativnog softvera iz postojeće liste repozitorijuma, na zadatom primjeru	
7. Demonstrira postupak instaliranja zadatog aplikativnog softvera u operativnom sistemu Linux	
8. Demonstrira postupak uklanjanja zadatog aplikativnog softvera u operativnom sistemu Linux	
9. Demonstrira upotrebu grafičkog interfejsa pri upravljanju aplikativnim softverom u operativnom sistemu Linux	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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, 7, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Upravljanje aplikativnim softverom u operativnom sistemu Linux	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Upravlja aplikativnim softverom na tabletima i pametnim telefonima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše aktuelne <b>distributivne platforme</b>	<b>Distributivne platforme:</b> <i>GooglePlay, AppStore, MicrosoftStore</i> i dr.
2. Objasni postupak instaliranja, ažuriranja i deinstaliranja aplikativnog softvera na tabletima i pametnim telefonima	
3. Objasni <b>dozvole za pristup</b> aplikativnog softvera resursima tableta i pametnih telefona	<b>Dozvole za pristup:</b> galeriji slika, kontaktima, kameri, mikrofONU, lokaciji, memoriji i dr.
4. Demonstrira postupak <b>konfigurisanja notifikacija</b> zadatog aplikativnog softvera na tabletima i pametnim telefonima	<b>Konfigurisanje notifikacija:</b> omogućavanje/onemogućavanje prikaza, podešavanje prioriteta, podešavanje prikaza, određivanje minimalnog vremena između zvukova notifikacije i dr.
5. Demonstrira postupak instaliranja zadatog aplikativnog softvera na tabletima i pametnim telefonima	
6. Demonstrira postupak ažuriranja zadatog aplikativnog softvera na tabletima i pametnim telefonima	
7. Demonstrira postupak deinstaliranja zadatog aplikativnog softvera na tabletima i pametnim telefonima	
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 do 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Upravljanje aplikativnim softverom na tabletima i pametnim telefonima	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Primijeni osnovne tehnike za obradu slike	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše karakteristike <b>programa za obradu slike</b>	<b>Programi za obradu slike:</b> Adobe Photoshop, Corel DRAW, Adobe Illustrator i dr.
2. Identifikuje <b>elemente osnovnog prozora</b> zadatog programa za obradu slike	<b>Elementi osnovnog prozora:</b> linija zaglavlja, linija menija, lenjiri, palete sa alatkama, radna površina, paneli, usidrene palete, statusna linija i dr.
3. Podesi <b>osnovne parametre</b> zadatog programa za obradu slike	<b>Osnovni parametri:</b> jedinica mjere, format radne površine, boja pozadine i dr.
4. Demonstrira osnovne <b>operacije sa slojevima</b> u programu za obradu slike, na zadatom primjeru	<b>Operacije sa slojevima:</b> kreiranje novog sloja, brisanje sloja, kreiranje duplikata sloja, grupisanje, spajanje, miješanje, providnost slojeva, zaključavanje slojeva i dr.
5. Koristi <b>alate za selekciju, zumiranje i pomjeranje</b> u programu za obradu slike	<b>Alati za selekciju, zumiranje i pomjeranje:</b> alati za pravljenje selekcije, alati za pravougaonu i elipsastu selekciju, alat za povećanje ili smanjenje slike, alati za poravnavanje i raspoređivanje slojeva i dr.
6. Izvrši promjene <b>osnovnih atributa slike i kropovanje</b> u programu za obradu slike	<b>Osnovni atributi slike:</b> veličina, rezolucija, osvjetljenje i kontrast <b>Kropovanje:</b> odsjecanje dijela slike, odsjecanje u perspektivi, odsjecanje po dimenziji i dr.
7. Koristi <b>alate za retuširanje</b> slike u programu za obradu slike	<b>Alati za retuširanje:</b> alati za odstranjivanje ili dodavanje objekata na slici, alati za popunjavanje oštećenih dijelova slike, alati za potamnjanje ili posvjetljavanje slike, alati za mijenjanje oblika objekta na slici i dr.
8. Nacrta <b>osnovne geometrijske oblike</b> u programu za obradu slike	<b>Osnovni geometrijski oblici:</b> pravougaonik, elipsa, poligon, linija, korisnički oblici 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 kriterijum 1. Za kriterijume od 2 do 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Radno okruženje programa za obradu slike</li> <li>- Osnovne operacije programa za obradu slike</li> </ul>	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Primijeni napredne tehnike za obradu slike	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni osnovne pojmove tipografskog dizajna	
2. Demonstrira primjenu <b>alata za unos i obradu teksta</b> u programu za obradu slike, na zadatom primjeru	<b>Alati za unos i obradu teksta:</b> alati za oblikovanje teksta, alati za promjenu veličine, boje i orijentacije teksta, alati za transformaciju teksta i dr.
3. Koristi filtere i stilove u programu za obradu slike, na zadatom primjeru	
4. Izvrši <b>maskiranje sloja</b> u programu za obradu slike, na zadatom primjeru	<b>Maskiranje sloja:</b> dodavanje maske sloja, kreiranje maske na osnovu selekcije, skrivanje i otkrivanje dijelova sloja, primjena specijalnih efekata i dr.
5. Demonstrira pripremu zadatog fajla za štampu i eksportovanje u odgovarajućem formatu, u programu za obradu slike	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum 1. Za kriterijume od 2 do 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Složene operacije za obradu slike	

<b>Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Pruži softversku podršku korisnicima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>osnovna pravila ponašanja</b> pri pružanju softverske podrške korisnicima	<b>Osnovna pravila ponašanja:</b> tačnost, profesionalnost u komunikaciji, postavljanje očekivanja, rokova i ciljeva
2. Objasni <b>načine evidentiranja osnovnih podataka</b> za pružanje softverske podrške korisnicima	<b>Načini evidentiranja:</b> ručno i elektronski <b>Osnovni podaci:</b> podaci o korisniku, datum i vrijeme prijave, kategorija zahtjeva (pružanje informacija, tehnička podrška, instalacija, ažuriranje i dr.), opis zahtjeva i dr.
3. Demonstrira postupak vođenja evidencije korisničkih zahtjeva, na zadatom primjeru	
4. Objasni pojam <b>prioriteta</b> korisničkog zahtjeva	<b>Prioritet:</b> kritičan, visok, srednji i nizak
5. Opiše relevantne <b>resurse</b> za pronalaženja načina rješavanja softverskog problema	<b>Resursi:</b> interne i eksterne baze znanja, tehnička dokumentacija proizvođača softvera, služba tehničke podrške proizvođača softvera, dodatne informacije od strane korisnika, spoljni konsultanti, stručni veb sajtovi, forumi i dr.
6. Navede <b>kanale komunikacije</b> za rješavanje softverskog problema	<b>Kanali komunikacije:</b> telefon, elektronska pošta, elektronski tiketing sistem, aplikacije za udaljeni pristup računaru, <i>live chat</i> i dr.
7. Demonstrira postupak rješavanja softverskog problema korišćenjem zadatog kanala komunikacije	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 5 i 6 . Za kriterijume 3 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Pružanje softverske podrške korisniku	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Aplikativni softver je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja iz ove oblasti. Učenike treba usmjeriti na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu i motivisati ih na timski rad i razvijanje odgovornosti za preuzetu obavezu unutar tima. Na teorijskim časovima, nastavne sadržaje treba realizovati kroz upotrebu prezentacija, animacija i slično, u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika.
- Za realizaciju praktičnih vježbi treba obezbijediti računarsku učionicu, koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima, odgovarajućim operativnim sistemima i korisničkim programima. Praktične vježbe treba realizovati individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu. Rješavanje problemskih zadataka u obliku praktičnih vježbi treba da zauzme značajno mjesto u realizaciji ovog modula kako bi se teorijska nastava što bolje povezala sa praktičnim primjerima.
- Preporučuje se da se praktična nastava u ishodu 7 realizuje kroz simuliranu situaciju rješavanja korisničkih zahtjeva i problema upotrebom Team Viewer, Remote Assistance i sličnih aplikacija. Ovaj ishod se može realizovati i kod poslodavca. Pored stručne literature nastavnik može koristiti i uputstva proizvođača.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja. Isto tako može da priprema komplikovanije problemske zadatke, usmjeravajući darovite učenike na logičko zaključivanje, kreativnost i pozitivan odnos prema oblastima koje ih interesuju. 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

- Đorđević B.; Pleskonjić D.; Maček N., Operativni sistemi: UNIX i Linux, Viša elektrotehnička škola, Beograd, 2004.
- Silberschatz A.; Galvin P.; Gagne ., Operating systems concepts, John Wiley&Sons, 2003
- Orin T., Administracija Windows Servera 2012, Udžbenik za pripremu ispita 70-411, CET, 2014.
- Tulloch M., Instaliranje i konfigurisanje Windows Servera 2012, udžbenik za pripremu ispita 70-410, CET, 2014.
- Faulkner A.; Chavez C., Adobe Photoshop CC Učionica u knjizi, CET, 2017.
- Wood B., Adobe Illustrator CC Classroom in a book (2017 release), Adobe Press, 2016.

#### 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.	Smart urđaj (tablet i pametni telefon)	najmanje po 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

- Operativni sistemi
- Osnove računarstva
- Administriranje operativnih sistema
- Relacione baze podataka
- Engleski jezik u računarstvu
- Računarska grafika i animacija

### 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 aplikativni softver, 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 aplikativni softver 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 karakteristika aplikativnog softvera; korišćenje računara prilikom upravljanja i primjene aplikativnog softvera i dr.)
- Digitalna kompetencija (upravljanje aplikativnim softverom, obrada slike i pružanje softverske podrške korisnicima; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na aplikativni softver prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju učenja kroz praktičan rad, elektronskog učenja i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; 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, inovativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje kreativnog izražavanja ideja prilikom upotrebe aplikativnog softvera; poštovanje kulturoloških različitosti prilikom prikupljanja informacija od različitih korisnika i dr.)

**3.2.16. INSTALIRANJE I ODRŽAVANJE RAČUNARSKIH MREŽA****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
IV	33		99	132	8

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

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa ulogom i karakteristikama aktivnih elemenata računarske mreže. Osposobljavanje za instaliranje i konfigurisanje parametara servisa aktivnih elemenata, kao i identifikaciju i otklanjanje kvarova pasivnih i aktivnih elemenata računarske mreže. 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. Analizira karakteristike aktivnih elemenata računarske mreže
2. Instalira aktivne elemente računarskih mreža
3. Konfigurira parametre servisa aktivnog elementa računarskih mreža
4. Identifikuje vrstu i mjesto kvara pasivnih i aktivnih elemenata računarskih mreža
5. Izvrši zamjenu pasivnih i aktivnih elemenata računarske mreže
6. Otkloni tipične greške u konfiguraciji aktivnih elemenata računarske mreže
7. Ažurira operativni sistem upravljivih mrežnih uređaja

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike aktivnih elemenata računarske mreže	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojasňjenje označenih pojmova)
1. Objasni značaj pravilnog odabira <b>aktivnog elementa</b> računarske mreže	<b>Aktivni elementi:</b> mrežna kartica, <i>repeater</i> , <i>bridge</i> , <i>hub</i> , <i>switch</i> , ruter, Wi-Fi pristupna tačka, <i>firewall</i> i dr.
2. Opiše <b>standarde komunikacije mrežne kartice</b> u računarskoj mreži	<b>Standardi komunikacije mrežne kartice:</b> IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab, IEEE 802.11a/b/g/ac/n i dr.
3. Opiše <b>standarde komunikacije switch-a</b> u računarskoj mreži	<b>Standardi komunikacija switch-a:</b> IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab i dr.
4. Opiše <b>karakteristike rutera</b> u računarskoj mreži	<b>Karakteristike rutera:</b> broj i vrsta portova, Wi-Fi osposobljenost, mrežni servisi, brzina rada i dr.
5. Opiše <b>karakteristike Wi-Fi pristupne tačke</b> u računarskoj mreži	<b>Karakteristike Wi-Fi pristupne tačke:</b> standard bežične komunikacije, broj portova, emisiona snaga, regionalna kompatibilnost i dr.
6. Opiše <b>karakteristike firewall-a</b> u računarskoj mreži	<b>Karakteristike firewall-a:</b> servisi, broj portova, tip <i>firewall-a</i> ( <i>statefull</i> i <i>stateles</i> ), mrežni servisi 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 6.	
Predložene teme	
- Karakteristike aktivnih elemenata računarskih mreža	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Instalira aktivne elemente računarskih mreža</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Protumači dio tehničke dokumentacije, potreban za montiranje, demontiranje i pravilno napajanje aktivnih elemenata računarske mreže	
2. Objasni značaj kompatibilnosti aktivnih i pasivnih elemenata računarske mreže	
3. Objasni postupak povezivanja aktivnih sa pasivnim elementima računarske mreže	
4. Demonstrira postupak montiranja i demontiranja zadatog aktivnog elementa računarske mreže	
5. Objasni uticaj <b>nepravilnosti mrežnog napona</b> i napajanja aktivnih elemenata na rad računarske mreže	<b>Nepravilnost mrežnog napona:</b> naponski udari i uticaj prenapona, pad napona, naponski pikovi, promjena učestanosti mreže napajanja, potpuni gubitak napajanja i dr.
6. Opiše karakteristike različitih <b>vrsta pomoćnog napajanja</b> aktivnih elemenata računarske mreže	<b>Vrste pomoćnog napajanja:</b> rezervno i neprekidno napajanje
7. Demonstrira postupak povezivanja zadatog aktivnog elementa računarske mreže sa izvorom napajanja	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 2, 3, 5 i 6. Za kriterijume 1, 4 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Instaliranje aktivnih elemenata računarske mreže	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Konfiguriše parametre servisa aktivnog elementa računarskih mreža</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Protumači dio tehničke dokumentacije, potreban za pravilno konfigurisanje servisa aktivnog elementa računarske mreže	
2. Demonstrira postupak podešavanja konfiguracionih parametara aktivnih elemenata računarske mreže, na zadatom primjeru	
3. Objasni značaj vođenja evidencije o unijetim i izmijenjenim konfiguracionim parametrima upravljivih mrežnih uređaja i klijenata na rezervnim kopijama	
4. Demonstrira postupak podešavanja konfiguracionih parametara aktivnih elemenata računarske mreže, primjenom softvera za simulaciju rada računarskih mreža	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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.	
<b>Predložene teme</b>	
- Konfigurisanje parametara servisa aktivnih elemenata računarskih mreža	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje vrstu i mjesto kvara pasivnih i aktivnih elemenata računarskih mreža</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>tipične mehaničke kvarove</b> pasivnih elemenata računarske mreže	<b>Tipični mehanički kvarovi:</b> oštećenje mrežnog voda, oštećenje mrežne priključnice, oštećenje mrežnog konektora, oštećenje prespojnog polja, oštećenje prespojnih kablova i dr.
2. Prepozna <b>mehanički kvar pasivnog elementa</b> računarske mreže postupkom vizuelne inspekcije	<b>Mehanički kvar pasivnog elementa:</b> fizičko oštećenje mrežnog voda, fizičko oštećenje mrežnog konektora, fizičko oštećenje mrežne priključnice, fizičko oštećenje mrežne priključnice aktivnog elementa i dr.
3. Opiše postupak identifikacije mehaničkog kvara korišćenjem odgovarajućeg <b>tester uređaja</b>	<b>Tester uređaj:</b> tester uređaj za lokalizaciju prekida mrežnog voda, tester uređaj za određivanje rastojanja prekida mrežnog voda od mjesta testiranja, lokator kablova i dr.
4. Demonstrira postupak identifikacije fizičkog prekida mrežnog voda zadatim tester uređajem	
5. Opiše <b>tipične električne kvarove</b> aktivnih elemenata računarske mreže	<b>Tipični električni kvarovi:</b> neispravnost upravljivog mrežnog uređaja, neispravnost pojedinačnog komunikacionog porta upravljivog mrežnog uređaja, kratki spoj, neispravno napajanje, nepravilno hlađenje i dr.
6. Opiše <b>postupak identifikacije električnog kvara</b> upravljivog mrežnog uređaja	<b>Postupak identifikacije električnog kvara:</b> praćenje poruka vizuelne i zvučne signalizacije upravljivog mrežnog uređaja, provjera kratkog spoja tester uređajem pasivnog elementa računarske mreže, provjera kratkog spoja mjernim uređajem i dr.
7. Demonstrira postupak identifikacije električnog kvara upravljivog mrežnog uređaja, na zadatom primjeru	
8. Objasni postupak identifikacije kvara pasivnih i aktivnih elemenata računarske mreže, korišćenjem <b>sistemskih komandi</b>	<b>Sistemske komande:</b> ipconfig, ping, tracert, netstat i dr.
9. Demonstrira postupak identifikacije kvara pasivnih i aktivnih elemenata računarske mreže, sistemskim komandama, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3, 5, 6 i 8. Za kriterijume 2, 4, 7 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje vrstu i mjesto kvara pasivnih i aktivnih elemenata računarskih mreža</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Predložene teme</b>	
- Identifikacija tipičnih kvarova pasivnih i aktivnih elemenata računarske mreže	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Izvrši zamjenu pasivnih i aktivnih elemenata računarske mreže</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Protumači dio tehničke dokumentacije, potreban za zamjenu neispravnog pasivnog i aktivnog elementa računarske mreže	
2. Opiše postupak zamjene neispravnog pasivnog i aktivnog elementa računarske mreže	
3. Demonstrira postupak obilježavanja, demontaže i montaže mrežnih vodova u cilju pravilne zamjene neispravnog aktivnog elementa računarske mreže, na zadatom primjeru	
4. Demonstrira postupak zamjene zadatog neispravnog aktivnog elementa računarske mreže, korišćenjem odgovarajućeg alata	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum 2. Za kriterijume 1, 3 i 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Zamjena pasivnih i aktivnih elemenata računarske mreže	



<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Otkloni tipične greške u konfiguraciji aktivnih elemenata računarske mreže</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše postupak identifikacije <b>tipičnih grešaka u konfiguraciji</b> aktivnih elemenata računarske mreže	<b>Tipične greške u konfiguraciji:</b> pogrešna IP adresa, pogrešna maska podmreže, pogrešan podrazumijevani izlaz mreže, nedostupan DNS servis i dr.
2. Opiše postupak korigovanja tipičnih grešaka u konfiguraciji aktivnih elemenata računarske mreže, na zadatom primjeru	
3. Demonstrira postupak identifikacije i korigovanja tipičnih grešaka u konfiguraciji aktivnih elemenata računarske mreže, na zadatom primjeru	
4. Demonstrira provjeru pravilne komunikacije između aktivnih elemenata računarske mreže sistemskim komandama, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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 praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Otklanjanje tipičnih grešaka u konfiguraciji aktivnih elemenata računarske mreže	

<b>Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Ažurira operativni sistem upravljivih mrežnih uređaja</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Protumači uputstvo proizvođača za ažuriranje operativnog sistema zadatog upravljivog mrežnog uređaja	
2. Objasni značaj ažuriranja operativnog sistema upravljivog mrežnog uređaja	
3. Opiše najčešće <b>zahtijevane uslove za ažuriranje</b> operativnog sistema upravljivog mrežnog uređaja	<b>Zahtijevani uslovi za ažuriranje:</b> trenutna verzija operativnog sistema, revizija hardvera, operativno stanje upravljivog mrežnog uređaja, slobodna memorija RAM/ROM i dr.
4. Objasni značaj kreiranja rezervne kopije konfiguracionih podataka upravljivog mrežnog uređaja prije ažuriranja operativnog sistema	
5. Demonstrira postupak ažuriranja operativnog sistema zadatog upravljivog mrežnog uređaja	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 2 do 4. Za kriterijume 1 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Ažuriranje operativnih sistema upravljivih mrežnih uređaja	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Instaliranje i održavanje računarskih mreža je tako koncipiran da učenicima pruža mogućnost sticanja teorijskih i praktičnih znanja iz ove oblasti, koja će im kasnije poslužiti za dostizanje odgovarajućih kompetencija. Učenike treba usmjeriti na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu i motivisati ih na timski rad i razvijanje odgovornosti za preuzetu obavezu unutar tima. Na teorijskim časovima, nastavne sadržaje treba realizovati kroz analizu gotovih primjera, demonstraciju rješavanja problemskih zadataka, upotrebu prezentacija i slično, u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika.
- Praktične vježbe treba realizovati individualno, u parovima ili manjim grupama, tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu i dobije traženi rezultat. Ovaj dio nastave treba realizovati u računarskoj učionici ili školskoj radionici, opremljenu sa preporučenim materijalnim uslovima. Problemska nastava treba da zauzme značajno mjesto u realizaciji ovog modula kako bi se teorijska nastava što bolje povezala sa praktičnim primjerima
- Za realizaciju ishoda 3 preporučuje se korišćenje softvera Cisco Packet Tracer, ali se mogu koristiti i drugi za koje nastavnik procijeni da su prilagođeni učenicima. Preporuka je da se ostvari saradnja sa lokalnom zajednicom kako bi se angažovali učenici da učestvuju u određenim poslovima kod poslodavca. Pored stručne literature nastavnik može koristiti i tehničku dokumentaciju opreme kao i uputstva proizvođača.
- 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 instalaciju složenije računarske mreže, čiji će rad prezentovati na časovima praktičnog dijela nastave svim učenicima.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Tanebaum A.; Wetherall D., Računarske mreže, Mikro knjiga, Beograd, 2013.
- Veinović M., Jevremović A., Računarske mreže, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2011.
- Stepen J. B., Računarske mreže – instaliranje održavanje popravljnje, ALEXA, Beograd, 2002.

#### 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	najmanje 4
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1
3.	Aktivni mrežni uređaji (mrežna kartica, <i>hub</i> , <i>switch</i> , ruter i Wi-Fi pristupna tačka)	najmanje po 4
4.	Neprekidno napajanje ( <i>ups</i> )	1
5.	Tester uređaj	najmanje 4
6.	Alat za zamjenu pasivnih elemenata računarske mreže (zavijač, kliješta za skidanje izolacije, kliješta za krimpovanje, skalpel, sjekačka kliješta, električne bušilice, električni zavijač i dr.)	najmanje 4
7.	Potrošni materijal (mrežni kablovi, prespojni kablovi, kanalice za vođenje kabla, mrežna priključnica, konektori, razdjelnici, kablovske papučiće, spojnice tipla, zavrtnj, plastične vezice, izolaciona samolepljiva traka i dr.)	po potrebi

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
8.	Zaštitna sredstva i oprema	od 1 do 16

### 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
- Operativni sistemi
- Osnovi računarstva
- Uvod u instalacije računarskih mreža
- Osnove elektrotehnike II
- Osnove računarskih mreža
- Analogna i digitalna elektronika
- Administriranje računarskih mreža
- Administriranje operativnih Sistema
- Preduzetništvo
- Zaštita računarskih sistema i mreža
- Projektovanje računarskih mreža
- Engleski jezik u računarstvu
- Uvod u elektronske komunikacije
- Izvori električne energije

### 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 i održavanje računarskih mreža, 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 instaliranja i održavanja računarskih mreža, prilikom istraživanja na Internetu; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize karakteristika aktivnih elemenata računarske

- mreže; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom instaliranja računarskih mreža, korišćenjem tehničke dokumentacije; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom prilikom instaliranja i održavanja elemenata računarske mreže; korišćenje računara prilikom konfigurisanja parametara i održavanja elemenata računarske mreže; poštovanje pravila bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izvođenja radova i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za konfigurisanje i održavanje elemenata računarske mreže; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na instaliranje i održavanje računarskih mreža prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
  - Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada 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 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.)

**3.2.17. ZAŠTITA RAČUNARSKIH SISTEMA I MREŽA****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
IV	66		66	132	8

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

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa osnovnim pojmovima sajber bezbjednosti i napadima na računarske sisteme i mreže. Osposobljavanje za sprovođenje postupka antivirusne zaštite, povezivanje i administriranje mrežnih uređaja za zaštitu računarskih sistema i mreža. Razvijanje preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti, sistematičnosti, upornosti i pozitivnog odnosa prema struci.

**3. Ishodi učenja**

**Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Identifikuje osnovne pojmove sajber bezbjednosti
2. Identifikuje tipove i način funkcionisanja malvera
3. Sprovede postupak antivirusne zaštite računarskih sistema i mreža
4. Primijeni mjere zaštite računarske mreže
5. Sprovede postupak podešavanja uređaja za zaštitu računarske mreže
6. Administrira *firewall* pri zaštiti računarskih mreža
7. Sprovede postupak centralizovanog sakupljanja i analize logova za *firewall*

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje osnovne pojmove sajber bezbjednosti	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojasňjenje označenih pojmova)
1. Opiše pojmove <b>CIA</b> ( <i>Confidenditality Integrity Availability</i> ) <b>trojstva</b>	<b>CIA trojstva:</b> povjerljivost, integritet i dostupnost
2. Objasni <b>osnovne prijetnje</b> od sajber napada	<b>Osnovne prijetnje:</b> površina napada, vektor napada, ATP i dr.
3. Objasni značaj različitih <b>faktora sajber bezbjednosti</b> računarskih sistema i mreža	<b>Faktori sajber bezbjednosti:</b> korisnici, procedure i tehnička sredstva (hardver i softver)
4. Opiše <b>načine zaštite podataka</b> na mreži pri sajber napadima	<b>Načini zaštite podataka:</b> primjena uređaja za zaštitu mreže, antimalver i antispam programi; segmentacija IS, enkripcija podataka, trening zaposlenih i dr.
5. Opiše pojam i <b>faze socijalnog inženjeringa</b>	<b>Faze socijalnog inženjeringa:</b> prikupljanje informacija, stupanje u kontakt sa žrtvom, korišćenje veze, postizanje krajnjeg cilja, skeniranje i čuvanje lozinki i dr.
6. Opiše osnovne <b>izvore prijetnji</b> od socijalnog inženjeringa	<b>Izvori prijetnji:</b> hakeri, špijuni, kradljivci identiteta, ispitivači, nezadovoljni radnici, prodavci i dr.
7. Objasni značaj i primjenu <b>standarda</b> iz oblasti sajber bezbjednosti	<b>Standardi:</b> ISO 27000, ISO 27001 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 6.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sajber bezbjednost</li> <li>- Socijalni inženjering</li> </ul>	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje tipove i način funkcionisanja malvera	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam malicioznog softvera	
2. Opiše namjenu i <b>tipove malvera</b> kao malicioznog softvera	<b>Tipovi malvera:</b> <i>virus, worm, spyware, addware, trojan, rootkit</i> i dr.
3. Objasni <b>način funkcionisanja malvera</b>	<b>Način funkcionisanja malvera:</b> samoizvršavanje i samoumnožavanje
4. Prepozna tip malvera, korišćenjem odgovarajućeg softvera	
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	
- Malveri	



<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Sprovede postupak antivirusne zaštite računarskih sistema i mreža</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>tipove antivirusnih programa</b> za zaštitu računarskih sistema i mreža	<b>Tipovi antivirusnih programa:</b> skeneri, crc skeneri, imunizatori, blokeri događaja i dr.
2. Objasni postupak instaliranja, <b>licenciranja</b> i deinstaliranja antivirusnog programa na računaru	<b>Licenciranje:</b> <i>online</i> licenciranje, licenciranje pomoću fajla i licenciranje pomoću serijskog broja
3. Opiše postupak <b>podešavanja</b> i ažuriranja antivirusnog programa na računaru	<b>Podešavanje:</b> automatsko pokretanje i skeniranje, skeniranje cijelog diska, skeniranje jednog ili više foldera, skeniranje particije i manipulacija inficiranim fajlom
4. Objasni razliku između najčešće korišćenih <b>antivirus programa</b> za zaštitu računarskih sistema i mreža	<b>Antivirusni programi:</b> Avast, Panda, AVG, Kaspersky, Norton, Avira i dr.
5. Demonstrira postupak instaliranja i licenciranja antivirusnog softvera, na zadatom primjeru	
6. Demonstrira postupak skeniranja i manipulacije inficiranim fajlom, na zadatom primjeru	
7. Demonstrira postupak ažuriranja i deinstaliranja antivirusnog programa, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijume od 5 do 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Antivirusna zaštita računarskih sistema i mreža	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Primijeni mjere zaštite računarske mreže</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>vrste napada</b> na računarsku mrežu	<b>Vrste napada:</b> unutrašnji, spoljašnji, aktivni i pasivni
2. Objasni <b>uobičajene mrežne napade</b>	<b>Uobičajeni mrežni napadi:</b> DDoS, MITM, fišing, prisluškivanje, kriptanaliza, virusi i dr.
3. Opiše <b>mjere zaštite</b> pri napadu na računarsku mrežu	<b>Mjere zaštite:</b> primjena tehnologije digitalnog potpisa, korišćenje jakih ključeva, česta izmjena ključeva, korišćenje digitalnih sertifikata i dr.
4. Demonstrira primijenu mjera zaštite računarske mreže, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vrste napada na računarsku mrežu</li> <li>- Mjere zaštite računarske mreže</li> </ul>	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Sprovede postupak podešavanja uređaja za zaštitu računarske mreže	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>vrste uređaja</b> za zaštitu računarske mreže	<b>Vrste uređaja:</b> <i>firewall</i> , UTM, IDS, IPS i dr.
2. Opiše namjenu i glavne funkcije uređaja za zaštitu računarske mreže	
3. Objasni princip rada uređaja za zaštitu računarske mreže	
4. Demonstrira postupak povezivanja zadatog uređaja za zaštitu računarske mreže	
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 3. Za kriterijum 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Uređaji za zaštitu računarske mreže	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Administrira <i>firewall</i> pri zaštiti računarskih mreža	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše ulogu <i>firewall</i> -a pri zaštiti računarske mreže	
2. Objasni <b>osnovne koncepte <i>firewall</i> filtriranja paketa</b> pri zaštiti računarske mreže	<b>Osnovni koncepti <i>firewall</i> filtriranja paketa:</b> filtriranje paketa u zavisnosti od vrste protokola, IP adresa, određinih portova, rute usmjeravanja paketa; statičko filtriranje paketa i dr.
3. Objasni postupak <b>podešavanja osnovnih konfiguracionih parametara <i>firewall</i>-a</b>	<b>Podešavanja osnovnih konfiguracionih parametara <i>firewall</i>-a:</b> <i>dual-homed gateway</i> , <i>screened host gateway</i> i dr.
4. Demonstrira postupak podešavanja konfiguracionih parametara <i>firewall</i> -a, na zadatom primjeru	
5. Demonstrira upotrebu <i>firewall</i> -a za filtriranje paketa, 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 i 3. Za kriterijume 4 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Administriranje <i>Firewall</i> -a	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Sprovede postupak centralizovanog sakupljanja i analize logova za <i>firewall</i>	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>osnovne pojmove syslog protokola</b>	<b>Osnovni pojmovi syslog protokola:</b> arhitektura, format <i>syslog</i> poruka i nedostaci <i>syslog</i> protokola
2. Opiše <b>strukturu syslog poruke</b> pri analizi logova za <i>firewall</i>	<b>Struktura syslog poruke:</b> <i>facility</i> , <i>severity</i> , <i>hostname</i> , <i>timestamp</i> , <i>message</i> i dr.
3. Objasni važnost tačnosti vremena sa aspekta analize sakupljenih logova	
4. Demonstrira <b>podešavanja syslog servera</b> , u odgovarajućim uslovima	<b>Podešavanja syslog servera:</b> instalacija, konfiguracija i ocjena paketa
5. Demonstrira podešavanja <i>syslog</i> izvora, u odgovarajućim uslovima	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 3. Za kriterijume 4 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- <i>Syslog</i> protokol	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Zaštita računarskih sistema i mreža je tako koncipiran da učenicima pruža mogućnost sticanja teorijskih i praktičnih znanja iz ove oblasti, koja će im kasnije poslužiti za dostizanje odgovarajućih kompetencija. Učenika treba usmjeriti na aktivno učenje, pronalaženje, sistematizaciju i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu. Preporučuje se upotreba pokaznih sredstava, kao i upotreba internet prezentacija i simulacija u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika.
- Praktične vježbe treba realizovati individualno, u parovima ili manjim grupama, tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu i dobije traženi rezultat. Nastavu treba realizovati u računarskoj učionici, opremljenoj sa preporučenim materijalnim uslovima. Potrebno je obezbijediti softver za antivirusnu zaštitu, kao i uređaje za zaštitu računarskih sistema i mreža. Za realizaciju ishoda 7 preporučuje se korišćenje softvera za syslog protokole (Kiwi syslog server), ali se mogu koristiti i drugi, za koje nastavnik procijeni da su prilagođeni učenicima. U cilju boljeg razumijevanja problematike koja se izučava u ovom modulu, neophodne su posjete poslodavcima.
- U cilju posticanja darovitih učenika nastavnik može koristiti 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. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Dragan P.; Nemanja M.; Borislav Đ.; Marko C., Sigurnost računarskih mreža priručnik, Viša elektrotehnička škola u Beogradu, Beograd, 2006.
- Vuletić D., Napadi na računarske mreže stručni članak, Ministarstvo odbrane republike Srbije, Beograd.
- Dragan P.; Nemanja M.; Borislav Đ.; Marko C., Sigurnost računarskih sistema i mreža, Mikro knjiga
- Polić S., Zaštita podataka u Internet okruženju, Materijal sa predavanja, Univerzitet Singidunum, 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 sa instaliranim namjenskim softverom	17
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1
3.	Uređaj za zaštitu računarske mreže ( <i>firewall</i> , UTM, IDS, IPS i dr.)	najmanje po 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**

- Operativni sistemi
- Osnove računarskih mreža
- Administiranje računarskih mreža
- Održavanje računarskog harvera
- Administiranje operativnih sistema
- Preduzetništvo
- Instaliranje i održavanje računarskih mreža
- Engleski jezik u računarstvu
- Uvod u elektronske komunikacije

**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 zaštitu računarskih sistema i mreža, 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 zaštitu računarskih sistema i mreža, 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 mogućih opasnosti i načina zaštite računarskih sistema i mreža; korišćenje tehničke dokumentacije prilikom povezivanja uređaja za zaštitu računarskih sistema i mreža; korišćenje računara prilikom konfigurisanja parametara uređaja za zaštitu računarskih sistema i mreža i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za zaštitu računarskih sistema i mreža; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na zaštitu računarskih sistema i mreža prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju učenja kroz praktičan rad, elektronskog učenja i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije praktičnih vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)

**3.2.18. OSNOVE PROGRAMIRANJA****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
IV	33		66	99	5

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

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa osnovnim principima algoritamskog rješavanja problema. Osposobljavanje za pisanje programa u programskom jeziku C. Razvijanje preciznosti, kreativnosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, sistematičnosti, odgovornosti i pozitivnog odnosa prema struci.

**3. Ishodi učenja**

**Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Primijeni algoritamsko rješavanje problema
2. Primijeni operacije nad elementarnim tipovima podataka u programskom jeziku C
3. Koristi osnovne ulazno/izlazne funkcije u programskom jeziku C
4. Primijeni naredbe za kontrolu toka programa u programskom jeziku C
5. Koristi nizove i stringove u programskom jeziku C
6. Implementira funkcije u programskom jeziku C
7. Koristi fajlove u programskom jeziku C



Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Primijeni algoritamsko rješavanje problema	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>osnovne pojmove</b> i <b>korake</b> pri algoritamskom rješavanju problema	<b>Osnovni pojmovi:</b> algoritam, algoritamski korak, dijagram toka i grafički simboli algoritamskih koraka <b>Koraci:</b> definisanje problema, formiranje matematičkog modela i sastavljanje algoritma
2. Objasni <b>tipove podataka</b> za algoritamsko rješavanje problema i <b>operacije</b> nad njima	<b>Tipovi podataka:</b> cijeli broj, realan broj i karakter <b>Operacije nad podacima:</b> aritmetičke, logičke, znakovne i dr.
3. Opiše <b>vrste algoritamskih struktura</b>	<b>Vrste algoritamskih struktura:</b> linijska, razgranata, ciklična i složena struktura
4. Demonstrira algoritamsko rješavanje problema, na zatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 3. Za kriterijum 4 potrebna su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Algoritamsko rješavanje problema</li> <li>- Algoritamske strukture</li> </ul>	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Primijeni operacije nad elementarnim tipovima podataka u programskom jeziku C	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>karakteristike elementarnih tipova podataka</b>	<b>Elementarni tipovi podataka:</b> int, short, long, float, double i char <b>Karakteristike elementarnih tipova podataka:</b> veličina i opseg vrijednosti podataka
2. Demonstrira postupak deklaracije i inicijalizacije promjenljivih elementarnih tipova podataka, na zadatom primjeru	
3. Opiše primjenu <b>operacija sa elementarnim tipovima podataka</b>	<b>Operacije sa elementarnim tipovima podataka:</b> aritmetičke, logičke, operacije poređenja i dr.
4. Protumači numeričku vrijednost programskog izraza, za zadati 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 3. Za kriterijume 2 i 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementarni tipovi podataka programskog jezika C</li> <li>- Operacije nad podacima u programskom jeziku C</li> </ul>	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Koristi osnovne ulazno/izlazne funkcije u programskom jeziku C	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni format i upotrebu <b>osnovnih izlaznih funkcija</b> programskog jezika C	<b>Osnovne izlazne funkcije:</b> printf i puts
2. Demonstrira upotrebu osnovnih izlaznih funkcija, na zadatom primjeru	
3. Objasni format i upotrebu <b>osnovnih ulaznih funkcija</b> programskog jezika C	<b>Osnovne ulazne funkcije:</b> scanf i gets
4. Demonstrira upotrebu osnovnih ulaznih funkcija, na zadatom primjeru	
5. Izradi jednostavan program upotrebom osnovnih ulaznih/izlaznih funkcija i operacija nad podacima, 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 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Osnovne ulazno/izlazne funkcije programskog jezika C	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Primijeni naredbe za kontrolu toka programa u programskom jeziku C	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni naredbe <b>kontrole toka za grananje</b>	<b>Kontrole toka za grananje:</b> if, else, switch i break
2. Demonstrira upotrebu naredbi kontrole toka za grananje, na zadatom primjeru	
3. Objasni naredbe <b>kontrole toka za ciklično izvršavanje</b>	<b>Kontrole toka za ciklično izvršavanje:</b> while, for, do while, break i continue
4. Demonstrira upotrebu naredbi kontrole toka za ciklično izvršavanje, na zadatom primjeru	
5. Izradi program upotrebom naredbi kontrole toka, 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 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Naredbe kontrole toka u programskom jeziku C	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Koristi nizove i stringove u programskom jeziku C</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam, deklaraciju i inicijalizaciju niza	
2. Objasni <b>elementarne operacije sa nizom</b>	<b>Elementarne operacije sa nizom:</b> unos elemenata niza, štampanje elemenata niza i modifikacija elemenata niza
3. Demonstrira elementarne operacije sa nizom u programskom jeziku C, na zadatom primjeru	
4. Demonstrira elementarno pretraživanje niza u programskom jeziku C, na zadatom primjeru	
5. Objasni pojam, deklaraciju, unošenje i štampanje stringa	
6. Objasni <b>funkcije za manipulaciju stringovima</b> u programskom jeziku C	<b>Funkcije za manipulaciju stringovima:</b> strlen, strcpy, strcat, strcmp, strlen,strupr, sprintf i scanf
7. Demonstrira rad sa stringovima u programskom jeziku C, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nizovi u programskom jeziku C</li> <li>- Stringovi u programskom jeziku C</li> </ul>	

<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Implementira funkcije u programskom jeziku C</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam, deklaraciju i definiciju funkcije u programskom jeziku C	
2. Objasni <b>operacije sa funkcijama</b> u programskom jeziku C	<b>Operacije sa funkcijama:</b> prosljeđivanje argumenata funkciji, vraćanje vrijednosti i pozivanje funkcije
3. Izvrši kreiranje i pozivanje funkcije u programskom jeziku C, na zadatom primjeru	
4. Izradi program upotrebom funkcija u programskom jeziku C, za zadati primjer	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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 praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Funkcije u programskom jeziku C	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Koristi fajlove u programskom jeziku C	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>tipove fajlova</b> u programskom jeziku C	<b>Tipovi fajlova:</b> tekstualni i binarni fajlovi
2. Objasni <b>funkcije za otvaranje/zatvaranje fajlova</b> u programskom jeziku C	<b>Funkcije za otvaranje/zatvaranje fajlova:</b> fopen i fclose
3. Objasni <b>osnovne funkcije za čitanje podataka iz fajla</b> u programskom jeziku C	<b>Osnovne funkcije za čitanje podataka iz fajla:</b> fscanf, fgets i fgetc
4. Objasni <b>osnovne funkcije za upis podataka u fajl</b> u programskom jeziku C	<b>Osnovne funkcije za upis podataka u fajl:</b> fprintf, fputs i fputc
5. Demonstrira upotrebu osnovnih funkcija za manipulaciju sa fajlovima u programskom jeziku C, 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 praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Fajlovi u programskom jeziku C	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Osnove programiranja je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja iz ove oblasti, koja će im kasnije poslužiti za dostizanje odgovarajućih kompetencija u drugim stručnim modulima. Teorijsku nastavu treba realizovati kroz analizu gotovih primjera, demonstraciju rješavanja problemskih zadataka, upotrebu prezentacija i slično, u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika.
- Na časovima praktične nastave učenike treba podijeliti u grupe. Na časovima praktične nastave učenike treba podijeliti u grupe. Za realizaciju praktičnih vježbi na računaru treba obezbijediti računarsku učionicu, opremljenu sa preporučenim materijalnim uslovima. Potrebno je instalirano razvojno okruženje Dev-C++ na svim računarima, ali se može koristiti i drugo razvojno okruženje za koje nastavnik procijeni da je prilagođeno učenicima. Učenike treba usmjeriti na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu i motivisati ih na timski rad i razvijanje odgovornosti za preuzetu obavezu unutar tima. Za realizaciju praktičnih vježbi na računaru treba obezbijediti računarsku učionicu, opremljenu sa preporučenim materijalnim uslovima i odgovarajućim softverom. Potrebno je instalirano razvojno okruženje Dev-C++ na svim računarima, ali se može koristiti i drugo razvojno okruženje za koje nastavnik procijeni da je prilagođeno učenicima. Realizacija praktičnih vježbi može da bude individualna, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu. Motivacija učenika će biti na većem nivou ukoliko nastavni sadržaji budu prožeti različitim primjerima iz prakse. Preporučuje se da se prilikom osmišljavanja problemskih zadataka obuhvati nastavni sadržaj stručnih modula, kako bi se kod učenika razvila sposobnost povezivanja teorijskog i praktičnog znanja sa strukom. Posebno obratiti pažnju da se zadaci rješavaju od najjednostavnijih ka onim koji zahtijevaju sintezu i analizu usvojenih znanja. Njihovom izradom neophodno je usmjeriti učenike na pravilno korišćenje usvojenih znanja i vještina.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja. Isto tako može da zadaje komplikovanije zadatke iz programiranja, usmjeravajući darovite učenike na logičko zaključivanje, kreativnost i pozitivan odnos prema oblastima koje ih interesuju. 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

- Đenić S.; Mitić J.; Štrbić-Savić S., Osnovi programiranja na jeziku C, Visoka škola elektrotehnike računarstva strukovnih studija, 2016.
- Kraus L., Rešeni zadaci iz programskog jezika C, Akademska misao, 2014.
- Gimpel E. S.; Tondo L. C., Programski jezik C – Rešenja, CET, 2004.
- Kernighan W. B.; Ritchi M. D., Programski jezik C, CET, 2003.
- Škarić M.; Radović V., Uvod u programiranje: zbirka zadataka iz programskog jezika C, Mikro knjiga, 2009.
- Hansen A., Programiranje na jeziku C, Mikro knjiga, 1992.

#### 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

#### 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

- Operativni sistemi
- Osnove računarstva
- Relacione baze podataka
- Engleski jezik u računarstvu
- IoT sistemi

### 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 programiranja, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti programiranja 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 problema u cilju njihovog algoritamskog rješavanja; korišćenje računara prilikom kreiranja programa u programskom jeziku C i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za programiranje; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti programiranja prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada domaćih zadataka; 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 etičkim pravilima; 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, inovativnosti kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje kreativnog izražavanja ideja prilikom izrade programa)

**3.2.19. PROJEKTOVANJE RAČUNARSKIH MREŽA****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
IV	15		84	99	5

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

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa vrstama tehničke dokumentacije i regulative potrebne za izradu projekata računarskih mreža. Osposobljavanje za izradu elemenata projekta računarskih mreža ručno ili korišćenjem odgovarajućeg softvera. Razvijanje preciznosti, kreativnosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, sistematičnosti, inovativnosti, estetike, odgovornosti, timskog duha i pozitivnog odnosa prema struci.

**3. Ishodi učenja**

**Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Pripremi podatke i podloge za izradu projektnog zadatka i tehničke dokumentacije
2. Izradi dio numeričke dokumentacije projekta računarske mreže
3. Izradi dio grafičke dokumentacije projekta računarske mreže
4. Izradi specifikaciju, predmjer i predračun za realizaciju projekta računarske mreže

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Pripremi podatke i podloge za izradu projektnog zadatka i tehničke dokumentacije</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše vrste <b>tehničke dokumentacije</b>	<b>Tehnička dokumentacija:</b> projektna dokumentacija (projektni zadatak, idejni projekat, glavni projekat, projekat izvedenog stanja, izvođački projekat, projekat o održavanju objekta), dokumentacija proizvođača opreme (uputstva za montažu i održavanje, uputstva za upotrebu, šeme i crteži), atesti, sertifikati, garancije i dr.
2. Opiše <b>djelove tehničke dokumentacije</b>	<b>Djelovi tehničke dokumentacije:</b> opšta dokumentacija, projektni zadatak, urbanističko-tehnički uslovi, tekstualna dokumentacija (tehnički opis, tehničko-ekonomsko obrazloženje, tehnički uslovi gradnje), numerička dokumentacija (proračuni i provjere, specifikacija opreme i materijala, predmjer i predračun), grafička dokumentacija (situacioni plan, crteži dispozicija, šeme povezivanja, električne šeme, crteži elemenata, tabli, ormara i pultova i dr.), posebni prilozi (mjere zaštite na radu, zaštita od požara, zaštita životne sredine), pregled primijenjenih zakona, standarda i pravilnika, prikaz korišćenih simbola i skraćenica
3. Navede osnovnu <b>tehničku regulativu</b> za oblast projektovanja računarskih mreža	<b>Tehnička regulativa:</b> zakoni, standardi, norme, pravilnici, preporuke, pravila i preporuke sa kojima projektovana tehnička rješenja za računarske mreže moraju biti usklađena
4. Objasni pojam <b>podloge</b> za izradu glavnog projekta računarske mreže	<b>Podloge:</b> elementi glavnog arhitektonskog projekta (opšta dispozicija opreme), idejni projekat instalacija računarskih mreža i dr.
5. Definiše ulazne podatke za izradu projekata računarske mreže	
6. Prilagodi podlogu prema zadatom idejnom projektu računarske mreže	

#### **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 potrebna je ispravno urađene praktična vježba sa usmenim obrazloženjem.

#### **Predložene teme**

- Tehnička dokumentacija i tehnička regulativa za projektovanje
- Podloge za izradu projekata

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Izradi dio numeričke dokumentacije projekta računarske mreže</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Predloži pasivne i aktivne elemente računarske mreže, za zadati primjer projekta	
2. Objasni <b>proračune potrebne za izradu numeričke dokumentacije</b> projekta računarskih mreža	<b>Proračuni potrebni za izradu numeričke dokumentacije:</b> proračun jednovremene vršne snage, proračun instalisane snage i provjera kablova na trajno opterećenje; proračun maksimalne dužine mrežnog segmenta, oblasti pokrivanja bežičnim signalom, procenta iskorišćenja kapaciteta linka i dr.
3. Objasni <b>proračun aktivnih elemenata</b> računarskih mreža	<b>Proračun aktivnih elemenata:</b> broj interfejsa, vrste interfejsa, OSI nivo funkcionalnosti, protok i dr.
4. Izvrši električne proračune za potrebe napajanja aktivnih elemenata računarskih mreža	
5. Izabere adekvatan elektroenergetski provodnik korišćenjem kataloga proizvođača, na osnovu izvršenih proračuna	
6. Izvrši proračune za jednostavan primjer računarske mreže, ručno i/ili korišćenjem odgovarajućeg softvera	
7. Implementira telekomunikacioni proračun u zatom projektu računarske mreže, na osnovu ponuđenih rješenja	
8. Opiše <b>sadržaj kablovske liste</b>	<b>Sadržaj kablovske liste:</b> oznaka kabla, tip kabla, broj žila i presjek kabla, radni napon kabla, kabl položen od - do, dužina kabla i dr.
9. Izradi kablovsku listu za jednostavan primjer elektronskog sigurnosnog sistema, ručno i/ili korišćenjem odgovarajućeg softvera	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 8. Za kriterijume 4, 5, 6, 7 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Proračuni za projektovanje računarskih mreža	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Izradi dio grafičke dokumentacije projekta računarske mreže</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni razliku između idejnog projekta, glavnog projekta i projekta izvedenog stanja računarske mreže	
2. Prepozna simbole za označavanje pasivnih i aktivnih elemenata instalacija računarske mreže, na projektnim šemama	
3. Nacrta šemu instalacije računarske mreže na jednostavnom primjeru zadate topologije, ručno i/ili korišćenjem odgovarajućeg softvera	
4. Nacrta jednopolnu šemu dijela električne instalacije za potrebe napajanja aktivnih elemenata računarske mreže, na zadatom primjeru, ručno i/ili korišćenjem odgovarajućeg softvera	
5. Nacrta šemu izvedenog stanja na zadatoj šemi glavnog projekta instalacije računarske mreže, ručno i/ili korišćenjem odgovarajućeg softvera	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum 1. Za kriterijume od 2 do 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Izrada grafičke dokumentacije projekta instalacije računarske mreže	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Izradi specifikaciju, predmjer i predračun za realizaciju projekta računarske mreže	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede osnovni <b>materijal i opremu</b> za realizaciju projekta računarskih mreža	<b>Materijal i oprema:</b> mrežni vod, provodnici, kablovska kanalica, mrežna priključnica, mrežni ormar, ispitni uređaji, ruter, <i>hub</i> , <i>switch</i> , Wi-Fi pristupne tačke i dr.
2. Objasni sadržaj specifikacije materijala i opreme za realizaciju projekta računarskih mreža	
3. Opiše osnovne <b>stavke predmjera i predračuna</b> u projektima računarskih mreža	<b>Stavke predmjera i predračuna:</b> količina i cijena potrebnog materijala i opreme, vrijeme potrebno za izradu pojedinih radova, tarifni sat za pojedine vrste radova, troškovi prevoza materijala, troškovi skladištenja i dr.
4. Napravi specifikaciju materijala i opreme za realizaciju zadatog projekta računarske mreže	
5. Napravi predmjer i predračun za realizaciju zadatog projekta računarske mreže	
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	
- Izrada specifikacije, predmjera i predračuna za realizaciju projekta računarske mreže	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Projektovanje računarskih mreža je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalni i timski rad. Modul obuhvata izradu djelova projekta instalacije računarskih mreža ručno ili primjenom softverskih alata za projektovanje.
- Praktični dio nastave treba realizovati u računarskoj učionici koja je opremljena računarima sa odgovarajućim softverom. Učenike treba podijeliti u grupe, ali tako da svaki učenik samostalno izradi zadati projekat. Nastavnik treba da podstiče učenike da sami izrade djelove projekta, čime se omogućava povezivanje teorijskih znanja sa praktičnom primjenom.
- Za realizaciju ishoda 3 preporučuje se korišćenje softvera za crtanje AutoCAD ili MS Visio, ali se mogu koristiti i drugi, za koje nastavnik procijeni da su prilagođeni učenicima. Ishode 3 i 4 treba realizovati kroz najmanje dva praktična primjera (računarska mreža učionice, škole, preduzeća, porodične kuće i dr.).
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, da zadaje komplikovanije projekte i proračune, 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

- Chiarella A., Umrežavanje pomoću Cisco i Microsoft tehnologija, Kompjuter biblioteka, 2005.
- Vasiljević V.; Gavrilović P.; Kmeta B.; Ilić V.; Mihajlović V., Administracija i projektovanje računarskih mreža - Priručnik, Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija, 2016.
- Wilkins S., Designing for Cisco Internetwork Solutions (DESGN), Cisco Press, 2011.
- Comer D., TCP/IP - Principi, protokoli i arhitekture: CET, 2017.
- Tehnički propisi iz oblasti projektovanja instalacija računarskih mreža.

#### 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.	Štampač	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 instalacije računarskih sistema i mreža
- Osnove računarskih mreža
- Administriranje računarskih mreža
- Softverski alati za projektovanje u elektrotehnici
- Preduzetništvo
- Instaliranje i održavanje računarskih mreža
- Engleski jezik u računarstvu
- Izvori električne energije
- IoT sistemi
- Principi energetske efikasnosti

**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 iz oblasti projektovanja računarskih mreža, 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 projektovanja računarskih mreža 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 i prostornog načina razmišljanja prilikom izrade grafičkih priloga u softveru za projektovanje; korišćenje formula prilikom izrade proračuna za projektovanje; korišćenje računara prilikom izrade elemenata projekata računarskih mreža i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za projektovanje; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti projektovanja računarskih mreža prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada domaćih zadataka; 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 etičkim pravilima; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije praktičnih vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, inovativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu; razvijanje sposobnosti finansijskog planiranja prilikom izrade specifikacije, predmjera i predračuna u projektu i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje kreativnog izražavanja ideja prilikom izrade elemenata projekata; razvijanje svijesti o značaju energetske efikasnosti prilikom projektovanja i dr.)



**3.2.20. ENGLSKI JEZIK U RAČUNARSTVU****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
IV	33	33		66	3

Vježbe: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa osnovnim pojmovima iz oblasti elektrotehnike. Osposobljavanje za upotrebu engleskog jezika u okviru struke, za samostalno čitanje, pisanje i prevođenje jednostavnih stručnih tekstova iz oblasti elektronskih komunikacija, kao i interpretiranje i tumačenje šema, tabela, uputstava i ostale tehničke dokumentacije. Razvijanje kreativnosti, sistematičnosti, vještine prezentovanja, timskog duha i motivacije za usavršavanje u struci.

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

1. Koristi osnovne pojmove iz oblasti elektrotehnike u čitanju, pisanju, slušanju i govoru na engleskom jeziku
2. Koristi stručnu terminologiju iz oblasti računarskog softvera u čitanju, pisanju, slušanju i govoru na engleskom jeziku
3. Koristi stručnu terminologiju iz oblasti hardvera računarskog sistema u čitanju, pisanju, slušanju i govoru na engleskom jeziku
4. Koristi stručnu terminologiju iz oblasti računarskih mreža u čitanju, pisanju, slušanju i govoru na engleskom jeziku
5. Pripremi pisani tekst u cilju prijave za posao i poslovne komunikacije na engleskom jeziku

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Koristi osnovne pojmove iz oblasti elektrotehnike u čitanju, pisanju, slušanju i govoru na engleskom jeziku	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše osnovne <b>oblasti</b> u elektrotehnici	<b>Oblasti:</b> elektronika, elektronske komunikacije, računari, energetika, automatika, multimedija i dr.
2. Opiše osnovne <b>elektronske komponente</b> u elektrotehnici	<b>Elektronske komponente:</b> otpornik, kalem, kondenzator, dioda, tranzistor i dr.
3. Navede <b>električne veličine</b> i njihove <b>mjerne jedinice</b>	<b>Električne veličine:</b> napon, struja, snaga, otpornost, kapacitivnost, frekvencija, induktivnost i dr. <b>Mjerne jedinice:</b> amper, volt, henri, farad, om, vat, herc i dr.
4. Prevede uputstva za rad sa <b>laboratorijskim uređajima</b>	<b>Laboratorijski uređaji:</b> jednosmjerni i naizmjenični izvor električne energije, multimeter, transformator i dr.
5. Protumači jednostavnu šemu električnog kola	
6. Opiše zaštitu na radu i zaštitu okoline u oblastima elektrotehnike	
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	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Podjela elektrotehnike na oblasti</li> <li>- Elektronske komponente</li> <li>- Električne veličine i jedinice u elektrotehnici</li> <li>- Uputstva za rad sa laboratorijskim uređajima u elektrotehnici (na engleskom jeziku)</li> <li>- Električne šeme</li> </ul>	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Koristi stručnu terminologiju iz oblasti računarskog softvera u čitanju, pisanju, slušanju i govoru na engleskom jeziku</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše pojam i <b>klasifikaciju računarskog softvera</b>	<b>Klasifikacija računarskog softvera:</b> operativni sistemi, aplikativni softver i sistemski softver
2. Opiše klasifikaciju, funkcije i karakteristike operativnih sistema na računaru i <b>smart uređajima</b>	<b>Smart uređaji:</b> tableti i pametni telefoni
3. Protumači dio tehničke dokumentacije potrebne za sprovođenje postupka instaliranja i ažuriranja operativnog sistema na računaru i smart uređajima	
4. Interpretira postupak instaliranja, konfigurisanja i ažuriranja operativnog sistema na računaru i smart uređajima	
5. Interpretira odslušani tekst iz stručnih publikacija o karakteristikama različitih verzija računarskog softvera	
6. Opiše osnovne pojmove vezane za rezervne kopije podataka	
7. Simulira komunikaciju sa korisnikom kome je potrebna softverska podrška	
8. Prevede zadati tekst iz oblasti računarskog softvera	
9. Napiše kratak tekst o namjeni računarskog softvera	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2 i 6. Za kriterijume 3, 4, 5, 7, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Računarski softver (klasifikacija, instaliranje, konfigurisanje, ažuriranje i dr.)</li> <li>- Rezervne kopije podataka</li> </ul>	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Koristi stručnu terminologiju iz oblasti hardvera računarskog sistema u čitanju, pisanju, slušanju i govoru na engleskom jeziku</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše pojam i karakteristike osnovnih <b>elemenata hardvera računarskog sistema</b>	<b>Elementi hardvera računarskog sistema:</b> procesor, memorija, matična ploča, disk, monitor, tastatura, miš, kućište, štampač, skener, mikrofona, zvučnik, slušalice, digitalna kamera i dr.
2. Interpretira dio uputstva proizvođača hardverskih komponenti računarskog sistema	
3. Opiše tipične mehaničke i električne kvarove hardverskih komponenti računarskog sistema	
4. Simulira komunikaciju sa korisnikom o <b>vrsti kvara hardverske komponente</b> računarskog sistema	<b>Vrsta kvara hardverske komponente:</b> mehanički i električni
5. Simulira komunikaciju sa korisnikom pri određivanju optimalne konfiguracije računarskog sistema	
6. Napiše predlog optimalne konfiguracije računarskog sistema na zahtjev korisnika	
7. Interpretira odslušani tekst iz stručnih publikacija o karakteristikama hardvera računarskog sistema	
8. Prevede zadati tekst iz oblasti hardvera računarskog sistema	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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, 6, 7 i 8 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Računarski hardver (elementi, karakteristike, vrste kvara i dr.)	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Koristi stručnu terminologiju iz oblasti računarskih mreža u čitanju, pisanju, slušanju i govoru na engleskom jeziku</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše pojam, <b>podjele</b> i <b>topologije računarskih mreža</b>	<b>Podjele računarskih mreža:</b> prema komunikacionom medijumu, prema veličini i prema značaju čvorova u računarskoj mreži <b>Topologije računarskih mreža:</b> magistrala, prsten, zvijezda, proširena zvijezda i višestruko povezana mreža
2. Opiše karakteristike <b>elemenata računarskih mreža</b>	<b>Elementi računarskih mreža:</b> pasivni i aktivni elementi
3. Interpretira dio tehničke dokumentacije potrebne za postavljanja instalacija pasivnih elemenata računarskih mreža	
4. Interpretira postupak postavljanja pasivnih elemenata računarskih mreža	
5. Opiše referentni <b>OSI</b> ( <i>Open Systems Interconnection</i> ) i <b>TCP/IP</b> ( <i>Transmission Control Protocol/Internet Protocol</i> ) <b>model</b> i funkcije njihovih <b>slojeva</b>	<b>Slojevi OSI modela:</b> fizički sloj, sloj veze, sloj mreže, sloj transporta, sloj sesije, sloj prezentacije i sloj aplikacije <b>Slojevi TCP/IP modela:</b> sloj mrežnog pristupa, sloj mrežne, sloj transportna i sloj aplikacije
6. Interpretira odslušani tekst iz stručnih publikacija o karakteristikama aktivnih elemenata računarskih mreža	
7. Prevede zadati tekst o <b>klijentima</b> i <b>servisima klijenata računarske mreže</b>	<b>Klijenti računarske mreže:</b> štampač, skener, pametni telefon, računar, fax, IoT uređaji i dr. <b>Servisi klijenata računarske mreže:</b> štampanje, skeniranje, VoIP komunikacija, IM servisi, dijeljenje dokumenata i dr.
8. Napiše kratak tekst o elementima računarskih mreža	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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, 4, 6, 7 i 8 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Koristi stručnu terminologiju iz oblasti računarskih mreža u čitanju, pisanju, slušanju i govoru na engleskom jeziku</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Računarske mreže</li><li>- Referentni OSI i TCP/IP model</li><li>- Klijenti i servisi kljijenata računarske mreže</li></ul>	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Pripremi pisani tekst u cilju prijave za posao i poslovne komunikacije na engleskom jeziku	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Napiše biografiju (CV) u odgovarajućoj formi	
2. Napiše propratno pismo	
3. Napiše pismo prijave za posao	
4. Napiše formalni i neformalni e-mail koristeći pravilne gramatičke i leksičke strukture	
5. Napiše pismo preporuke za posao korišćenjem odgovarajuće forme i načina pisanja	
6. Simulira komunikaciju sa poslodavcem prilikom prijave za posao	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 6.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biografija</li> <li>- Propratno pismo</li> <li>- Pismo prijave za posao</li> <li>- E-mail</li> <li>- Pismo preporuke</li> <li>- Intervju</li> </ul>	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Engleski jezik u računarstvu je tako koncipiran da upoznaje učenike sa osnovnim pojmovima iz oblasti računarskih sistema i mreža i omogućava im da primijene stečeno znanje engleskog jezika u praksi. Tokom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učešće kroz upotrebu sve četiri jezičke vještine (govor, pisanje, čitanje, slušanje). Teorijska nastava se realizuje sa cijelim odjeljenjem.
- Pri realizaciji vježbi odjeljenje se dijeli na grupe. Preporučuje se da realizacija vježbi bude individualna, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu. Motivacija učenika će biti na znatno većem nivou ukoliko nastavni sadržaj bude prožet različitim primjerima iz prakse, jer se na taj način kod učenika može razviti sposobnost povezivanja teorijskog i praktičnog znanja.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik 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. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Estaras S.R.; Fabre, E.M., Professional English in Use, For Computers and the Internet, ICT, Cambridge University Press, Cambridge, 2007.
- Gourlay L.; Hullock, P., English for IT and the Internet, Chambers Harrap Publishers Ltd, Croatia, 2006.
- Tanenbaum A.S.; Wetherall D.J., Computer networks, 5th ed., Pearson, 2012.
- Glendinning E.; McEwan J., Oxford English for Information Technology: Student Book, Oxford University Press, 2006.

#### 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.	Zvučnici	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

- Osnove elektrotehnike I
- Operativni sistemi
- Osnove računarstva
- Uvod u instalacije računarskih sistema i mreža
- Osnove elektrotehnike II
- Osnove računarskih mreža
- Računarski hardver
- Analogna i digitalna elektronika
- Administriranje računarskih mreža
- Održavanje računarskog hardvera
- Administriranje operativnih sistema
- Relacione baze podataka
- Softverski alati za projektovanje u elektrotehnici
- Preduzetništvo
- Aplikativni softver
- Instaliranje i održavanje računarskih mreža
- Zaštita računarskih sistema i mreža
- Osnove programiranja
- Projektovanje računarskih mreža
- Računarska grafika i animacija
- Audio tehnika
- Uvod u elektronske komunikacije
- Izvori električne energije
- Poslovna komunikacija i korespondencija
- Video tehnika
- Multimedijalni servisi
- IoT sistemi
- Principi energetske efikasnosti

### 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 iz oblasti elektrotehnike; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku prilikom korišćenja tehničke dokumentacije i stručnih tekstova iz oblasti elektrotehnike; razumijevanje stručne terminologije i koncepata iz oblasti računarstva prilikom istraživanja na internetu; korišćenje literature na engleskom jeziku; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja prilikom tumačenja tehničke dokumentacije; korišćenje računara prilikom izrade prezentacija, slanja mejlova i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za izradu prezentacija i slanje mejlova; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti računarstva, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada domaćih zadataka, 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 vježbi i dr.)
  - Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, inovativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
  - Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje kreativnog izražavanja ideja prilikom pisanja tekstova na zadatu temu iz oblasti računarstva; razvijanje svijesti o lokalnom, nacionalnom i evropskom kulturnom nasljeđu, kao i važnosti poštovanja kulturoloških različitosti i dr.)

### 3.3. IZBORNI MODULI

#### 3.3.1. RAČUNARSKA GRAFIKA I ANIMACIJA

##### 1. Broj časova i kreditna vrijednost:

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
II	18		54	72	3

Teorijska i praktična nastava: Odijeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

##### 2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa elementima računarske grafike i animacije. Osposobljavanje za primjenu tehnika u radu sa računarskom grafikom i 2D animacijom. Razvijanje preciznosti, kreativnosti, estetike i pozitivnog odnosa prema struci.

##### 3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Koristi osnovne alate za obradu vektorske grafike
2. Primijeni napredne tehnike u radu sa vektorskom grafikom
3. Koristi osnovne tehnike za kreiranje 2D animacije
4. Primijeni napredne tehnike za kreiranje 2D animacije

<b>Ishod 1- Učenik će biti sposoban da Koristi osnovne alate za obradu vektorske grafike</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>elemente radnog okruženja</b> zadatog programa za obradu vektorske grafike	<b>Elementi radnog okruženja:</b> linija menija, radni meni, kontrolni panel, paleta alata, grupe panela i radna površina <b>Programi za obradu vektorske grafike:</b> Adobe Illustrator, Corel DRAW i dr.
2. Kreira radni list u programu za obradu vektorske grafike, na zadatom primjeru	
3. Objasni primjenu <b>alata za crtanje</b> geometrijskih oblika u programu za obradu vektorske grafike	<b>Alati za crtanje:</b> alati za crtanje prostih geometrijskih objekata, alati za crtanje linija i dr.
4. Objasni <b>selekciju</b> i promjenu <b>atributa vektorskih objekata</b> u programu za obradu vektorske grafike	<b>Selekcija vektorskih objekata:</b> selekcija u izolacionom modu, selektovanje objekata u okviru lejera, selektovanje objekata i grupa, selektovanje pojedinačnih tačaka ili djelova putanje i dr. <b>Atributi vektorskih objekata:</b> veličina objekta, popuna objekta, osobine konturne linije i dr.
5. Demonstrira primjenu alata za crtanje i editovanje geometrijskih oblika u programu za obradu vektorske grafike, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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.	
<b>Predložene teme</b>	
- Osnovne tehnike za obradu vektorske grafike	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Primjeni napredne tehnike u radu sa vektorskom grafikom	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni primjenu alata za unos i obradu teksta u programu za obradu vektorske grafike	
2. Objasni upotrebu <b>naprednih tehnika</b> u programu za obradu vektorske grafike	<b>Napredne tehnike:</b> maskiranje, transformisanje, kombinovanje, poravnanje i aranžiranje, precizno crtanje, rad sa četkama, simbolima, efektima i dr.
3. Demonstrira rad sa maskama u programu za obradu vektorske grafike, na zadatom primjeru	
4. Demonstrira <b>rad sa vektorskim objektima</b> u programu za obradu vektorske grafike, na zadatom primjeru	<b>Rad sa vektorskim objektima:</b> transformacija, kombinovanje, poravnanje, aranžiranje i precizno crtanje
5. Demonstrira <b>rad sa efektima</b> , četkama i simbolima u programu za obradu vektorske grafike, na zadatom primjeru	<b>Rad sa efektima:</b> stilizovanje, dodavanje sijenke, 3D efekti, efekti za preoblikovanje, deformisanje, dodavanje sjaja i dr.
6. Demonstrira <b>rad sa tekstualnim i rasterskim objektima</b> u programu za obradu vektorske grafike, na zadatom primjeru	<b>Rad sa tekstualnim objektima:</b> kreiranje horizontalnog/vertikalnog teksta, kreiranje tekstualnog stila, kreiranje teksta u okviru više objekata, pretvaranje unešenog teksta u vektorske objekte, uređivanje teksta ispisanog na otvorenoj i zatvorenoj putanji i dr. <b>Rad sa rasterskim objektima:</b> importovanje rasterske grafike, pretvaranje rasterske grafike u vektorske putanje, editovanje osnovnih atributa i dr.
7. Sačuva i eksportuje fajl u odgovarajućem formatu u programu za obradu vektorske grafike, 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 2. Za kriterijume od 3 do 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Napredne tehnike za obradu vektorske grafike	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Koristi osnovne tehnike za kreiranje 2D animacije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>elemente osnovnog prozora programa za kreiranje 2D animacije</b>	<b>Programi za kreiranje 2D animacije:</b> Adobe Animate, Adobe Flash, Macromedia Flash i dr. <b>Elementi osnovnog prozora:</b> linija zaglavlja, linija menija, lenjiri, palete sa alatkama, radna površina, paneli, koordinatna mreža, pomoćne linije, statusna linija i dr.
2. Podese <b>osnovne parametre</b> programa za kreiranje 2D animacije	<b>Osnovni parametri:</b> jedinica mjere, format radne površine, boja pozadine, brzina mijenjanja kadrova i dr.
3. Izvede osnovne <b>operacije sa slojevima</b> u programu za kreiranje 2D animacije	<b>Operacije sa slojevima:</b> kreiranje novog sloja, brisanje sloja, upravljanje slojem preko vremenske linije, upravljanje vidljivošću sloja, slaganje slojeva, organizovanje slojeva u omotnice i dr.
4. Demonstrira primjenu alata za crtanje <b>osnovnih geometrijskih oblika</b> u programu za kreiranje 2D animacije	<b>Osnovni geometrijski oblici:</b> pravougaonik, elipsa, poligon, linija, kriva linija, zvijezda i dr.
5. Izvrši promjenu <b>osnovnih atributa poteza</b> u programu za kreiranje 2D animacije	<b>Osnovni atributi poteza:</b> boja, debljina i stil
6. Izvrši promjenu boje i <b>tipa popune</b> u programu za kreiranje 2D animacije	<b>Tip popune:</b> bez popune, puna popuna, popuna sa linearnim prelivom, popuna sa radijalnim prelivom i rasterska popuna
7. Demonstrira primjenu alata za unos teksta u programu za kreiranje 2D animacije, 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 kriterijume od 2 do 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Radno okruženje programa za kreiranje 2D animacije</li> <li>- Osnovne tehnike za kreiranje 2D animacije</li> </ul>	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Primijeni napredne tehnike za kreiranje 2D animacije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše postupak pretvaranja grafičkih oblika u simbole u programu za kreiranje 2D animacije	
2. Pretvori grafički oblik u simbol u programu za kreiranje 2D animacije, na zadatom primjeru	
3. Opiše <b>načine kreiranja animacije</b> u programu za kreiranje 2D animacije	<b>Načini kreiranja animacije:</b> kadar po kadar, animacije promjenom pokreta i animacije promjenom oblika
4. Objasni primjenu <b>naprednih tehnika</b> u programu za kreiranje 2D animacije	<b>Napredne tehnike:</b> rad sa maskama, dodavanje slike, zvuka i video zapisa u animaciju, rad sa efektima, rad sa filterima, inverzna kinematika i dr.
5. Demonstrira kreiranje jednostavne animacije u programu za kreiranje 2D animacije, na zadatom primjeru	
6. Pripremi fajl za eksportovanje u odgovarajućem formatu	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3 i 4. Za kriterijume 2, 5 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Napredne tehnike za kreiranje 2D animacije	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Računarska grafika i animacija je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja iz ove oblasti. Na časovima teorijske i praktične nastave učenike treba podijeliti u grupe. Učenike treba usmjeriti na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu i motivisati ih na timski rad i razvijanje odgovornosti za preuzetu obavezu unutar tima. Na teorijskim časovima, nastavne sadržaje treba realizovati kroz analizu gotovih primjera, upotrebu prezentacija i slično, u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika.
- Za realizaciju praktičnih vježbi na računaru treba obezbijediti računarsku učionicu sa internet konekcijom, opremljenu preporučenim materijalnim uslovima i odgovarajućim softverskim alatom za rad sa vektorskom grafikom i animacijama. Realizacija praktičnih vježbi može da bude individualna, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu. Motivacija učenika će biti na znatno većem nivou ukoliko nastavni sadržaji budu prožeti različitim primjerima iz prakse, jer se na taj način kod učenika može razviti sposobnost povezivanja teorijskog i praktičnog znanja. Treba pažljivo odabrati problemske zadatke za rad na računaru u okviru praktičnih vježbi.
- Za realizaciju nastavnog sadržaja preporučuje se korišćenje online kurseva na platformi za učenje udemy.com.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja. Isto tako može da zadaje komplikovanije zadatke iz programiranja, usmjeravajući darovite učenike na logičko zaključivanje, kreativnost i pozitivan odnos prema oblastima koje ih interesuju. 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

- Ozborn Dž.; Smit Dž., Adobe Creative Suite 5 Design Premium digitalna učionica, Mikro knjiga, Beograd, 2011.
- Ulrich K., Macromedia Flash 8, CET, Čačak, 2006.
- Stojanović D., Flash animacija, Logos-Art, Beograd, 2006.
- Anderson A.; Johnson S., Flash CS3 Professional na dlanu, Kompjuter biblioteka, Čačak, 2008.
- Blake B., Adobe Premiere 6, Mikroknjiga, Beograd, 2001.
- Sengstack J., Premiere 6.5, Kompjuter biblioteka, Čačak, 2005.
- Schell J., Premiere Pro 2, Kompjuter biblioteka, Čačak, 2005.

#### 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.	Štampač	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

- Operativni sistemi
- Osnove računarstva
- Aplikativni softver
- Engleski jezik u računarstvu

### 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 računarsku grafiku i animaciju, 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 računarsku grafiku i animaciju 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 tehnika za rad sa računarskom grafikom i 2D animacijom; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom rada sa vektorskom grafikom i kreiranja 2D animacija; korišćenje računara prilikom rada sa računarskom grafikom i animacijom i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za rad sa računarskom grafikom i animacijom; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na računarsku grafiku i animaciju prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju učenja kroz praktičan rad, elektronskog učenja i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije praktičnih vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, inovativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje kreativnog izražavanja ideja prilikom rada računarskom grafikom i animacijom i dr.)

**3.3.2. FOTOGRAFIJA****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
II	18		54	72	3

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

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa osnovama fotografisanja i principima rada različitih digitalnih fotoaparata. Osposobljavanje za korišćenje digitalnog fotoaparata, snimanje i obradu profesionalnih fotografija, arhiviranje i konverziju fajla u odgovarajući format. Razvijanje preciznosti, kreativnosti, estetike, istraživačke radoznalosti, timskog duha i pozitivnog odnosa prema struci.

**3. Ishodi učenja**

**Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Analizira karakteristike digitalnih fotoaparata
2. Podesi parametre fotoaparata prilikom fotografisanja
3. Primijeni tehnike snimanja profesionalnih fotografija
4. Obradi fotografije u programu za uređivanje fotografija

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike digitalnih fotoaparata</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam etike i estetike u fotografisanju	
2. Objasni karakteristike različitih <b>tipova digitalnih fotoaparata</b>	<b>Tipovi digitalnih fotoaparata:</b> kompaktni, prosumer i DSLR ( <i>Digital Single-Lens Refleks</i> )
3. Objasni princip rada digitalnog fotoaparata	
4. Objasni načine održavanja fotoaparata	
5. Demonstrira upotrebu digitalnog fotoaparata, na zadatom primjeru	
6. Uporedi karakteristika digitalnih fotoaparata nakon fotografisanja, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilj u 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 praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Digitalni fotoaparati	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Podesi parametre fotoaparata prilikom fotografisanja	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni izvore i karakteristike prirodnog i vještačkog svjetla	
2. Objasni načine fotografisanja pri prirodnom svjetlu	
3. Objasni osnovne principe kompozicije fotografije	
4. Objasni podešavanje <b>parametara fotoaparata</b> prilikom fotografisanja	<b>Parametri fotoaparata:</b> ekspozicija, apertura, fokusiranje, ravnoteža bjeline, osjetljivost, blic, stabilizacija slike, otvor blende, zatvarač i zum
5. Demonstrira podešavanje parametara fotoaparata prilikom fotografisanja, 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 potrebna je ispravno urađena praktična vježba sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Karakteristike prirodnog i vještačkog svjetla</li> <li>- Principi kompozicije fotografije</li> <li>- Podešavanje parametara fotoaparata</li> </ul>	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Primijeni tehnike snimanja profesionalnih fotografija</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>tehnike profesionalnog snimanja fotografija</b>	<b>Tehnike profesionalnog snimanja fotografija:</b> snimanje na otvorenom prostoru, snimanje ljudi, portreta, pejzaža, sportske fotografije, makrofotografija i dr.
2. Demonstrira fotografisanje na otvorenom prostoru, na zadatom primjeru	
3. Demonstrira fotografisanje ljudi, na zadatom primjeru	
4. Demonstrira fotografisanje portreta, na zadatom primjeru	
5. Demonstrira fotografisanje pejzaža, na zadatom primjeru	
6. Demonstrira fotografisanje sportskog događaja, na zadatom primjeru	
7. Demonstrira snimanje makrofotografija, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum 1. Za kriterijume od 2 do 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Tehnike profesionalnog snimanja fotografija	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Obradi fotografije u programu za uređivanje fotografija</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni načine za obradu i retuširanje digitalnih fotografija u programu za rastersku obradu fotografije	
2. Demonstrira obradu i retuširanje fotografija u programu za obradu rasterske grafike, na zadatom primjeru	
3. Objasni načine za obradu digitalnih fotografija u <b>programu za uređivanje fotografija na smart uređajima</b>	<b>Programi za uređivanje fotografija:</b> VSCO, SNAPSEED, AUTODESK PIXLR i dr. <b>Smart uređaji:</b> tableti i pametni telefoni
4. Demonstrira obradu fotografija u programu za uređivanje fotografije na smart uređajima, na zadatom primjeru	
5. Demonstrira pripremu zadatog fajla za štampu i eksportovanje u odgovarajućem formatu, u programu za rastersku obradu fotografije	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obrada i retuširanje fotografija</li> <li>- Programi za uređivanje fotografija na smart uređajima</li> </ul>	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Fotografija je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja iz ove oblasti. Na časovima teorijske i praktične nastave učenike treba podijeliti u grupe. Učenike treba usmjeriti na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu i motivisati ih na timski rad i razvijanje odgovornosti za preuzetu obavezu unutar tima. Na teorijskim časovima, nastavne sadržaje treba realizovati kroz upotrebu prezentacija i animacija, u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika.
- Za realizaciju ishoda 4 preporučuje se primjena softvera za obradu rasterske grafike kao što su Adobe Photoshop, GIMP, Corel Photo-Paint, ali se mogu koristiti i drugi, za koje nastavnik procijeni da su prilagođeni učenicima.
- Za izvođenje praktičnih vježbi neophodno je obezbijediti digitalne fotoparate i računarsku učionicu sa internet konekcijom, opremljenu sa preporučenim materijalnim uslovima. Preporučuje se da realizacija praktičnih vježbi bude individualna, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu. Motivacija učenika će biti na znatno većem nivou ukoliko nastavni sadržaji budu prožeti različitim primjerima iz prakse, jer se jedino na taj način kod učenika može razviti sposobnost povezivanja teorijskog i praktičnog znanja. Treba pažljivo odabrati teme fotografija u okviru praktičnih vježbi.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na logičko zaključivanje, kreativnost i pozitivan odnos prema oblastima koje ih interesuju. 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

- Kelby S., Digitalna fotografija, 1. deo, prevod 2. izdanja, Mikro knjiga, 2013.
- Kelby S., Digitalna fotografija, 2. deo, Mikro knjiga, 2010.
- Kelby S., Digitalna fotografija, 3. deo, Mikro knjiga, 2011.

#### 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 sa projekcionim platnom/multimedijalna tabla	1
3.	Digitalni fotoaparati	najmanje 4
4.	Štampač	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

- Operativni sistemi
- Engleski jezik u računarstvu
- Računarska grafika i animacija

### 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 fotografije, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti fotografije 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 rada fotoaparata i tehnika fotografisanja; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom fotografisanja; korišćenje fotoaparata, kao i računara prilikom obrade, arhiviranja i konvertovanja fotografije i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za obradu fotografije; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti fotografije prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada 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 etičkim pravilima; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije praktičnih vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, inovativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje kreativnog izražavanja ideja prilikom fotografisanja, obrade fotografija i dr.)



**3.3.3. SAVREMENO ODRASTANJE****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
II	54	18		72	3

**2. Cilj modula:**

- Osposobljavanje mladih za razumijevanje procesa odrastanja, kao izazova savremenog društva koje nudi različite faktore u formiranju identiteta. Razvijanje kritičkog odnosa prema sadržajima potrošačke-popularne kulture, rizičnim oblicima ponašanja mladih, kao i afirmativnog stava prema identifikaciji sa pozitivnim vrijednostima subkulture mladih i zdravim stilovima života.

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

1. Identifikuje izazove procesa odrastanja i adolescencije
2. Uoči značaj porodice kao faktora socijalizacije
3. Prepozna ulogu i sadržaj subkulture mladih
4. Uoči uticaj masovnih medija na mlade, kao konzumente
5. Identifikuje uticaj potrošačke-popularne kulture na oblikovanje stila života
6. Uoči značaj primjene zdravih životnih stilova
7. Prepozna rizično ponašanje mladih i mehanizme prevencije

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje izazove procesa odrastanja i adolescencije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam i karakteristike razvojnih faza adolescencije	
2. Opiše društvene <b>faktore</b> koji utiču na razvoj ličnosti	<b>Faktori:</b> porodica, škola, vršnjaci, kultura, društvo i dr.
3. Objasni uticaj porodičnog i društvenog konteksta na formiranje identiteta	
4. Objasni oblike socijalne izolacije u adolescenciji	
5. Opiše razvojne probleme u procesu odrastanja	
6. Objasni idealističke vrijednosti i ciljeve karakteristične za period adolescencije	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6.	
Predložene teme	
- Adolescencija	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Uči značaj porodice kao faktora socijalizacije</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede značaj primarne socijalizacije za pojedinca i društvo	
2. Opiše ulogu i najvažnije pravce promjena savremene porodice	
3. Objasni rodnu podjelu uloga unutar porodice i refleksiju na rodnu diskriminaciju	
4. Presentuje konflikt posla i porodice kao problema modernog društva, na zadatom primjeru	
5. Navede društvene mehanizme zaštite porodice	
6. Presentuje različite aspekte u procesu prelaska iz roditeljske porodice u sopstvenu	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti 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 vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Primarna socijalizacija</li> <li>- Značaj porodice u razvoju mladih</li> </ul>	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Prepozna ulogu i sadržaj subkulture mladih	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede značenje pojma subkultura mladih	
2. Objasni ulogu subkulture mladih u rješavanju protivrječnosti dominantne i roditeljske kulture	
3. Objasni različite <b>oblike subkulture i kontrakulture mladih</b>	<b>Oblici subkulture i kontrakulture mladih:</b> navijačke grupe, pankeri, rave pokreti, mirovni, ekološki, veganski i skvoterski pokreti
4. Prezentuje uticaj subkulturnih grupa na razvoj zdravih životnih stilova, na zadatom primjeru	
5. Prezentuje igru kao slobodnu djelatnost duha i tijela mladih, na zadatom primjeru	
6. Objasni sociološko određenje i karakteristike kulture takmičenja	
7. Objasni karakteristike i značaj sporta kao socijalne i kulturne kategorije	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 6 i 7. Za kriterijume 4 i 5 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Subkultura mladih</li> <li>- Igra kao društveni fenomen</li> </ul>	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Uoči uticaj masovnih medija na mlade, kao konzumente</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni vaspitnu uloga medija	
2. Procijeni kvalitet medijskog sadržaja kome su mladi izloženi, na zadatom primjeru	
3. Objasni principe učenja i zabave, kao načina za postizanje društvene promjene	
4. Objasni gejming kulturu i njen uticaj na mlade	
5. Objasni povezanost medijskih sadržaja i životnog stila mladih	
6. Istraži uticaj medija na oblikovanje sadržaja vlastite subkulture, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3, 4 i 5. Za kriterijume 2 i 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vaspitna uloga medija</li> <li>- Zloupotreba djece u medijima</li> <li>- Gejming kultura</li> </ul>	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje uticaj potrošačke-popularne kulture na oblikovanje stila života</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojasnjene označenih pojmova)
1. Objasni značenje pojmova potrošačka kultura i potrošačko društvo	
2. Navede osnovne karakteristike potrošačke kulture	
3. Navede primjere masovne kulture	
4. Objasni uticaj masovne kulture na oblikovanje stila života	
5. Objasni uticaj masovne kulture na formiranje potrošačkih navika	
6. Predloži načine za primjenu društveno-odgovorne potrošnje, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5. Za kriterijum 6 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Potrošačka-popularna kultura	

<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Uoči značaj primjene zdravih životnih stilova</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam zdravog životnog stila	
2. Objasni uticaj društvenih faktora na razvoj zdravih stilova života	
3. Objasni koncept zdrave ishrane	
4. Objasni značaj fizičke aktivnosti sa individualnog i socijalnog aspekta	
5. Objasni značaj razvoja životnih vještina	
6. Opiše značaj edukacije za zdravo ponašanje, stavove i <b>navike</b>	<b>Navike:</b> lična higijena, pravilna ishrana, higijena odjeće i obuće i dr.
7. Istraži posljedice negativnih životnih navika, na zatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6. Za kriterijum 7 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Zdravi životni stilovi	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Prepozna rizično ponašanje mladih i mehanizme prevencije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni uzroke maloljetničke delikvencije	
2. Navede karakterisitike rizičnih društvenih grupa	
3. Objasni <b>devijantnosti</b> u sportu	<b>Devijantnosti:</b> politizacija, komercijalizacija, doping, nasilje, medijska eksploatacija i dr.
4. Objasni moguće posljedice zloupotrebe <b>psihoaktivnih supstanci</b> i alkohola	<b>Psihoaktivne supstance:</b> psihodelične droge, opijati, kanabis, cigarete i dr.
5. Objasni moguće uzroke i posljedice rizičnih <b>oblika seksualnog ponašanja</b>	<b>Oblici seksualnog ponašanja:</b> prerano stupanje u polne odnose, neupotreba zaštitnih sredstava, prostitucija i dr.
6. Objasni moguće uzroke i posljedice različitih <b>oblika nasilja</b>	<b>Oblici nasilja:</b> nasilje nad odraslima (roditeljima, nastavnicima ili drugim osobama), vršnjačko nasilje, nasilje nad marginalizovanim grupama i dr.
7. Objasni karakteristike i <b>negativnosti</b> hazardnih igara i igara zanosa	<b>Negativnosti:</b> koristoljublje, lažiranje, pasivnost, rizik, negacija rada, pretvaranje igre u profesiju, irealnost, nesvjесnost i dr.
8. Objasni ostale <b>oblike rizičnog ponašanja</b>	<b>Oblici rizičnog ponašanja:</b> nezainteresovanost za školu, neosmišljene životne aktivnosti, sklonost ka rizičnoj vožnji motornih vozila, dugotrajni noćni izlasci, trajno ili dugotrajno napuštanje škole i dr.
9. Istraži društvene kanale za sprečavanje i prevenciju rizičnog ponašanja, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 8. Za kriterijum 9 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oblici rizičnog ponašanja</li> <li>- Mehanizmi za prevenciju i sprečavanje društveno-rizičnog ponašanja</li> </ul>	



#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Savremeno odrastanje je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja iz ove oblasti kroz teorijsku nastavu i vježbe. Teorijski dio nastave i vježbe treba izvoditi sa cijelim odjeljenjem, uz primjenu aktivnih oblika nastave – interaktivnih predavanja, rada u parovima i malim grupama, samostalnog rada i istraživanja učenika na času.
- Prilikom realizacije vježbi, u zavisnosti od tipa situacije i zadataka, može se organizovati demonstracija/ simulacija u radu sa učenicima. Nakon urađenih vježbi, učenici treba da prezentuju svoje rezultate, uz obrazloženje vlastitog stava i da o istom diskutuju sa drugim učenicima i nastavnikom.
- Preporučuje se ostvarivanje saradnje sa NVO sektorom i poslodavcima. Prilikom realizacije sadržaja mogu se koristiti filmovi, stripovi, propagandni materijali kojim se promovišu zdravi životni stilovi i dr. Potrebno je podsticati učenike na primjenu stečenih znanja. U nastavnom procesu mogu se koristiti društvene mreže kao što je [www.edmundo.com](http://www.edmundo.com) ili druge za koje nastavnik procijeni da su prilagođene učenicima.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik 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. Nastavnik treba da da podstiče učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Laušević D.; Mugoša B.; Žižić Lj.; Ljaljević A.; Vujošević N.; Vratnica Z., Zdravstvene poruke, Zavod za zdravstvenu zaštitu i UNICEF, Podgorica, 2000.
- Krkeljić Lj.; Slobig J.; Dibe F., Srednjoškolci, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2002.
- Kreativno rješavanje konflikta u učionici, UNICEF i Ministarstvo prosvjete i nauke Crne Gore, Podgorica, 2001.
- Vukićević S., Ideal i stvarnost eko menadžmenta, Služba zaštite životne sredine Opštine Nikšić, 1956.
- Zečević S.; Krivokapić, N., (prir) Rod, identitet i kultura, Institut za sociologiju, Filozofski fakultet, Nikšić.
- Rot.N., Osnovi socijalne psihologije, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1989.
- Ilić M., Sociologija kulture, Beograd, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Beograd 2010.
- Đorđević D., Sociologija forever, Niš, 1996.
- Kajoa R., Igre i ljudi, Nolit, Beograd, 1965.
- Skempler G., Sport i društvo-istorija, mocikultura, CLIO, Beograd, 2007.
- Vuletic V., Sociologija, Klet, Beograd, 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	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	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**

- Preduzetništvo
- Socijalne mreže i globalizacija
- Poslovna kultura

#### **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 savremenog odrastanja, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti savremenog odrastanja 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 problema savremenog odrastanja i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti savremenog odrastanja, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju 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 etičkim pravilima; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje kulturnih kapaciteta prepoznavanjem uticaja sociokulturnih činilaca i razvijanje kros – kulturnih vještina, upoznavanjem subkulture i kontrakulture i dr.)

**3.3.4. AUDIO TEHNIKA****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	60	12		72	3

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa vrstama elektroakustičkih pretvarača, načinima snimanja i reprodukcije zvuka, kao i postupcima ozvučavanja otvorenog i zatvorenog prostora. Razvijanje analitičkog i logičkog rasuđivanja, istraživačke radoznalosti i pozitivnog odnosa prema struci.

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

1. Analizira karakteristike zvuka i način prostiranja zvučnog talasa
2. Identifikuje karakteristike elektroakustičkih pretvarača
3. Analizira načine snimanja i reprodukcije zvuka
4. Analizira karakteristike i princip rada elemenata uređaja za ozvučavanje
5. Analizira postupke ozvučavanja otvorenog prostora
6. Analizira postupke ozvučavanja zatvorenog prostora

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike zvuka i način prostiranja zvučnog talasa	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Definiše pojam i vrste zvuka	Vrste zvuka: prost, složen i šum
2. Opiše karakteristike zvučnog talasa i zvučnog polja	
3. Objasni pojave prilikom prostiranja zvuka	Pojave prilikom prostiranja zvuka: prelamanje, savijanje, odbijanje i upijanje zvuka
4. Opiše osnovne karakteristike govora i muzike	
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	
- Karakteristike zvuka	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje karakterisitke elektroakustičkih pretvarača	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše karakteristike i princip rada različitih <b>vrsta mikrofona</b>	<b>Vrste mikrofona:</b> ugljeni, kondezatorski (elektrostatički), elektretnski, dinamički, piezoelektrični, laserski i dr.
2. Opiše <b>načine podjela slušalica</b>	<b>Načini podjela slušalica:</b> prema tipu pretvarača (elektromagnetne, elektrodinamičke i kristalne), prema obliku slušalica (okoušne, naušne, za nošenje na/u ušnoj školjci i kanalne) i prema nosaču slušnih uložaka (otvorene i zatvorene)
3. Opiše karakteristike i princip rada slušalica	
4. Opiše karakteristike i princip rada različitih <b>vrsta zvučnika</b>	<b>Vrste zvučnika:</b> dinamički, elektrostatički, piezoelektrični i dr.
5. Istraži i prezentuje primjenu zvučnih kutija i stubova	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijum 5 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Elektroakustički pretvarači	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Analizira načine snimanja i reprodukcije zvuka</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede različite <b>načine snimanja i reprodukcije zvuka</b>	<b>Načini snimanja i reprodukcije zvuka:</b> stereofonsko, magnetno i digitalno
2. Objasni način stereofonskog snimanja i reprodukcije zvuka	
3. Objasni način magnetnog snimanja i reprodukcije zvuka	
4. Objasni način digitalnog snimanja i reprodukciju zvuka	
5. Opiše načine obrade glasa i drugih zvukova	
6. Istraži i prezentuje način funkcionisanja tonskog studija	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Snimanje i reprodukcija zvuka	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike i princip rada elemenata uređaja za ozvučavanje</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše ulogu i karakteristike <b>elemenata uređaja za ozvučavanje</b>	<b>Elementi uređaja za ozvučavanje:</b> ulazne linije, pretpojačavači, regulatori jačine i boje tona, izlazne linije, pojačavači snage, linije ozvučavanja i dr.
2. Objasni princip rada elemenata uređaja za ozvučavanje	
3. Opiše način povezivanja elemenata uređaja za ozvučavanje	
4. Opiše način regulisanja jačine i boje tona	
5. Objasni način nastanka i uticaj različitih smetnji na rad uređaja za ozvučavanje	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5.	
<b>Predložene teme</b>	
- Elementi uređaja za ozvučavanje	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Analizira postupke ozvučavanja otvorenog prostora</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni način prostiranja zvuka u otvorenom prostoru	
2. Objasni <b>pojave koje utiču na kvalitet</b> ozvučavanja otvorenog prostora	<b>Pojave koje utiču na kvalitet:</b> vremenske prilike, nivo buke u okolnom prostoru, akustična povratna sprega, pojava dvostrukog zvuka i dr.
3. Opiše <b>postupke ozvučavanja otvorenog prostora</b>	<b>Postupci ozvučavanja otvorenog prostora:</b> centralno i sektorsko ozvučavanje
4. Nacrta raspored mikrofona i zvučnika za jednostavan primjer ozvučavanja otvorenog prostora	
5. Objasni ulogu uređaja za kašnjenje zvuka	
6. Istraži i prezentuje <b>primjere ozvučavanja</b> otvorenog prostora	<b>Primjeri ozvučavanja:</b> sportski stadioni, ljetne pozornice, gradske ulice, stanični peroni i dr.
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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.	
<b>Predložene teme</b>	
- Ozvučavanje otvorenog prostora	



<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Analizira postupke ozvučavanja zatvorenog prostora</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>pojave koje utiču na kvalitet</b> postupka ozvučavanja u zatvorenom prostoru	<b>Pojave koje utiču na kvalitet:</b> apsorpcija zvuka, odnos direktnog i reflektovanog zvuka, nivo spoljašnje buke, akustična povratna sprega i dr.
2. Objasni pojam reverberacije i način izračunavanja vremena reverberacije	
3. Opiše karakteristike absorbera zvučne energije	
4. Opiše <b>postupke ozvučavanja zatvorenih prostora</b>	<b>Postupci ozvučavanja zatvorenih prostora:</b> centralno i sektorsko ozvučavanje
5. Nacrta raspored mikrofona i zvučnika za jednostavan primjer ozvučavanja prostorije	
6. Istraži i prezentuje <b>primjere ozvučavanja zatvorenog prostora</b>	<b>Primjeri ozvučavanja zatvorenog prostora:</b> pozorište, opera, koncertna dvorana, svečana sala, sportska hala, restoran, disko klub, automobil i dr.
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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.	
<b>Predložene teme</b>	
- Ozvučavanje zatvorenog prostora	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Audio tehnika je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja iz ove oblasti kroz teoriju i vježbe. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika. U cilju veće zainteresovanosti učenika i boljeg razumevanja, prilikom izlaganja problematike treba koristiti grafičke ilustracije, skice, fotografije i animacije iz prakse i zadavati teme za istraživanje i prezentovanje.
- Za realizaciju ishoda 2, preporučuje se upotreba pokaznih sredstava (različite vrste mikrofona, slušalice i zvučnika) kako bi se učenici bolje upoznali sa njihovim principom rada. Prilikom realizacije ishoda 3, učenicima treba omogućiti uvid u rad jednostavnih i lako dostupnih uređaja za snimanje zvuka a po mogućnosti organizovati posjetu tonskom studiju. U cilju boljeg razumijevanja tehnike ozvučavanja otvorenog i zatvorenog prostora, u toku izvođenja nastave u ishodima 4 i 5, preporučuje se korišćenje šema ozvučavanja, projekata i tehničke dokumentacije vezane za teme.
- Učenici mogu sami da obrade odgovarajuće teme u vidu seminarskog ili projektnog zadatka. Prilikom izrade seminarskog rada koji obuhvata analizu određenog sadržaja ili problema, učenici treba da pokažu sposobnost da na pravilan način prikupe informacije iz relevantne literature i drugih izvora, i da na osnovu toga sami donesu lični zaključak o analiziranoj materiji ili problemu.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi i proširene ishode učenja usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje i razvijanje sposobnosti analize i sinteze. Nastavnik može zadati izradu određenih šema i skica rasporeda uređaja i opreme za ozvučavanje otvorenog i zatvorenog prostora.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Filipović M., Audio tehnika, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2002.
- Kurtović H., Osnovi tehničke akustike, Naučna knjiga, Beograd, 1990.
- Nisbet A., Snimanje i obrada zvuka, Univerzitet umetnosti, Beograd, 1990.
- Presetnik F., Zdravković S.; Tomić M.; Martinović D.; Stojković A., Video uređaji, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1999.
- Kurtović H., Ozvučavanje, Tehnička knjiga, Beograd, 1985.

#### 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 (mikrofon, slušalice, zvučnici 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 dostizanja ishoda vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda 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 iz ocjena 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**

- Operativni sistemi
- Osnove računarstva
- Računarski hardver
- Analogna i digitalna elektronika
- Održavanje računarskog hardvera
- Engleski jezik u računarstvu
- Video tehnika
- Multimedijalni servisi

**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 audio tehnike, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti audio tehnike 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 načina snimanja i reprodukcije zvuka, tehnika ozvučavanja otvorenog i zatvorenog prostora i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti audio tehnike, 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 elektronskog učenja i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad, saradnju i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)

**3.3.5. UVOD U ELEKTRONSKE KOMUNIKACIJE****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	72			72	3

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa razvojem telekomunikacija, vrstama i značajem poruka, signala i modulacija, kao i načinima prenosa signala u elektronskim komunikacijama. Razvijanje analitičkog rasuđivanja i pozitivnog odnosa prema struci.

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

1. Identifikuje faze u istorijskom razvoju i modele telekomunikacionog sistema
2. Identifikuje vrste poruka i signala u elektronskim komunikacijama
3. Uporedi vrste analognih modulacija na osnovu njihovih karakteristika
4. Analizira vrste impulsnih modulacija na osnovu njihovih karakteristika
5. Analizira multipleksni prenos signala

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje faze u istorijskom razvoju 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 <b>pravce razvoja u telekomunikacijama</b>	<b>Pravci razvoja u telekomunikacijama:</b> 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 referentnog modela	
5. Uporedi Shannon-ov i opšti model telekomunikacionog sistema	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Istorijski razvoj telekomunikacija</li> <li>- Model telekomunikacionog sistema</li> </ul>	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje vrste poruka i signala u elektronskim komunikacijama	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Definiše pojmove poruke i signala	
2. Opiše karakteristike različitih <b>vrsta signala</b>	<b>Vrste signala:</b> periodični i aperiodični; analogni i digitalni; slučajni i deterministički
3. Razlikuje analogne i digitalne signale na osnovu njihovih karakteristika	
4. Opiše značaj slučajnih i determinističkih signala	
5. Opiše karakteristike periodičnih i aperiodičnih 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.	
Predložene teme	
- Vrste poruka i signala u elektronskim komunikacijama	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Uporedi vrste analognih modulacija na osnovu njihovih karakteristika</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam modulacije i <b>vrste analognih modulacija</b>	<b>Vrste analognih modulacija:</b> amplitudska modulacija (AM), frekvencijska modulacija (FM) i fazna modulacija (FM)
2. Objasni postupak dobijanja <b>amplitudski modulisanih signala</b>	<b>Amplitudski modulisani signali:</b> konvencionalno amplitudski modulisani (KAM) signal, amplitudski modulisani signal sa dva bočna opsega (AM-2BO), amplitudski modulisani signal sa jednim bočnim opsegom (AM-1BO) i amplitudski modulisani signal sa nejednakim bočnim opsezima (AM-NBO)
3. Objasni vrste <b>demodulacije AM signala</b>	<b>Demodulacija AM signala:</b> sinhrona i asinhrona (detektor anvelope)
4. Objasni postupak dobijanja <b>ugaono modulisanih signala</b>	<b>Ugaono modulisani signali:</b> frekvencijski modulisani signal i fazno modulisani signal
5. Objasni postupak demodulacije ugaono modulisanih signala	
6. Objasni razliku između spektara amplitudski i ugaono modulisanih signala	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutost ipomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6.	
<b>Predložene teme</b>	
- Analogne modulacije	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Analizira vrste impulsnih modulacija na osnovu njihovih karakteristika</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše načine generisanja različitih <b>vrsta impulsno moduliranih signala</b>	<b>Vrste impulsno moduliranih signala:</b> impulsno amplitudski modulirani signal (IAM), impulsno modulirani signal po trajanju (ITM) i impulsno modulirani signal po položaju (IPM)
2. Objasni <b>faze u postupku digitalizacije analognog signala</b>	<b>Faze u postupku digitalizacije analognog signala:</b> odabiranje, kvantizacija i kodovanje
3. Opiše postupak generisanja i demodulacije impulsno kodno moduliranog (IKM) signala	
4. Opiše <b>veličine koje utiču na kvalitet prenosa IKM signala</b>	<b>Veličine koje utiču na kvalitet prenosa:</b> šum kvantizacije i slučajan šum
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impulsne modulacije</li> <li>- Digitalizacija signala</li> <li>- Impulsna kodna modulacija</li> </ul>	



<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Analizira multipleksni prenos signala</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše karakteristike osnovnih <b>vrsta multipleksnog prenosa signala</b>	<b>Vrste multipleksnog prenosa signala:</b> vremenski, frekvencijski i kodni
2. Opiše princip razdvajanja korisnika u multipleksu sa vremenskom raspodjelom	
3. Opiše princip razdvajanja korisnika u multipleksu sa frekvencijskom raspodjelom	
4. Opiše princip razdvajanja korisnika kod kodnog multipleksa	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4.	
<b>Predložene teme</b>	
- Multipleksni prenos signala	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Uvod u elektronske komunikacije 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 razumjevanje 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.
- 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 II razred srednjeg obrazovanja za elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2012.
- Šeguljev D., Osnove analognih telekomunikacija, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1995.
- Stojanović I., Osnove telekomunikacija, Naučna knjiga, Beograd, 1990.
- Filipović M.; Lopičić D., Teorija telekomunikacija za III razred elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2003.
- Čoja V., Osnove tehnike digitalnog prenosa za III razred srednje elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, 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	1
2.	Projektor, projekciono platno / multimedijalna tabla	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 instalacije računarskih mreža
- Osnove računarskih mreža
- Administriranje računarskih mreža
- Instaliranje i održavanje računarskih mreža
- Zaštita računarskih sistema i mreža
- Engleski jezik u računarstvu
- Video tehnika

### 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 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, prenosa digitalnog signala u elektronskim komunikacijama 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 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, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)

**3.3.6. IZVORI ELEKTRIČNE ENERGIJE****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	72			72	3

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa značajem i osnovnim karakteristikama proizvodnje električne energije iz konvencionalnih i nekonvencionalnih izvora energije, kao i karakteristikama i razvojnim trendovima elektroenergetskog sistema Crne Gore. Razvijanje analitičkog i kritičkog rasuđivanja, istraživačke radoznalosti, pozitivnog odnosa prema životnoj sredini i primjeni principa održivog razvoja.

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

1. Identifikuje energetske izvore i načine proizvodnje električne energije
2. Izloži osnovne karakteristike konvencionalnih izvora električne energije
3. Analizira karakteristike nekonvencionalnih izvora električne energije
4. Izloži osnovne karakteristike i razvojne trendove elektroenergetskog sistema Crne Gore

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje energetske izvore i načine proizvodnje električne energije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Definiše pojam i karakteristike energije	
2. Opiše karakteristike različitih <b>oblika energije</b>	<b>Oblici energije:</b> akumulisana i prelazna; primarna, transformisana i korisna; konvencionalna i nekonvencionalna; obnovljiva i neobnovljiva
3. Prepozna <b>značaj energetike</b> i trendove primjene različitih oblika energije	<b>Značaj energetike:</b> lokalni, regionalni i globalni
4. Definiše <b>elektroenergetski sistem</b> i njegove <b>pod sisteme</b>	<b>Pod sistemi elektroenergetskog sistema:</b> proizvodnja, prenos, distribucija i potrošnja
5. Objasni <b>podjelu izvora električne energije</b> i njihove specifičnosti	<b>Podjela izvora električne energije:</b> konvencionalni i nekonvencionalni; neobnovljivi i obnovljivi
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oblici i značaj energije</li> <li>- Struktura i osnovne karakteristike elektroenergetskih sistema</li> <li>- Proizvodnja električne energije</li> </ul>	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Izloži osnovne karakteristike konvencionalnih izvora električne energije</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede vrste <b>konvencionalnih izvora električne energije</b> i njihove specifičnosti	<b>Konvencionalni izvori električne energije:</b> velike hidroelektrane, termoelektrane na fosilna goriva i nuklearne termoelektrane (fisija)
2. Opiše princip rada različitih <b>vrsta hidroelektrana</b>	<b>Vrste hidroelektrana:</b> akumulacione, protočne i reverzibilne
3. Navede osnovne karakteristike različitih <b>vrsta konvencionalnih termoelektrana</b>	<b>Vrste konvencionalnih termoelektrana:</b> termoelektrane na fosilna goriva i nuklearne elektrane; parne, gasne i dizel elektrane
4. Navede prednosti i nedostatke pojedinih vrsta konvencionalnih izvora električne energije	
5. Uporedi hidroelektrane i termoelektrane, sa aspekta uticaja na životnu sredinu	
6. Opiše uticaj na životnu sredinu u slučaju akcidenta kod nuklearnih elektrana	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konvencionalni izvori električne energije</li> <li>- Hidroelektrane</li> <li>- Termoelektrane</li> <li>- Uticaj konvencionalnih izvora električne energije na životnu sredinu</li> </ul>	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike nekonvencionalnih izvora električne energije</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja shoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni prednosti proizvodnje električne energije iz <b>obnovljivih izvora</b>	<b>Obnovljivi izvori:</b> energija vode (rijeka, more), energija sunca, energija vjetra, energija biomase, geotermalna energija i dr.
2. Navede karakteristike različitih <b>vrsta nekonvencionalnih hidroelektrana</b>	<b>Vrste nekonvencionalnih hidroelektrana:</b> male hidroelektrane, hidroelektrane na plimu i osjeku, hidroelektrane na morske talase i hidroelektrane na morske struje
3. Opiše princip rada različitih <b>vrsta solarnih elektrana</b>	<b>Vrste solarnih elektrana:</b> fotonaponske elektrane i solarne termoelektrane
4. Opiše princip rada različitih <b>vrsta vjetroelektrana</b>	<b>Vrste vjetroelektrana:</b> kopnene, priobalne, plutajuće i visinske
5. Navede osnovne karakteristike različitih <b>vrsta nekonvencionalnih termoelektrana</b>	<b>Vrste nekonvencionalnih termoelektrana:</b> geotermalne elektrane, elektrane na biomasu, elektrane na čvrsti komunalni otpad, magnetno hidrodinamički generatori (MHDG) i nuklearne termoelektrane (fuzija)
6. Objasni uticaj nekonvencionalnih izvora električne na životnu sredinu	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nekonvencionalni izvori električne energije</li> <li>- Solarne elektrane</li> <li>- Vjetroelektrane</li> <li>- Uticaj nekonvencionalnih izvora električne energije na životnu sredinu</li> </ul>	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Izloži osnovne karakteristike i razvojne trendove elektroenergetskog sistema Crne Gore</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše strukturu i osnovne karakteristike elektroenergetskog sistema Crne Gore	
2. Navede osnovne karakteristike <b>konvencionalnih izvora električne energije u elektroenergetskom sistemu Crne Gore</b>	<b>Konvencionalni izvori električne energije u elektroenergetskom sistemu Crne Gore: HE Perućica i HE Piva i TE Pljevlja I</b>
3. Navede karakteristike izgrađenih i planiranih nekonvencionalnih izvora električne energije u Crnoj Gori	
4. Istraži i prezentuje primjere ekoloških uticaja proizvodnje električne energije u Crnoj Gori	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektroenergetski sistem Crne Gore, osnovne karakteristike</li> <li>- Elektrane u Crnoj Gori</li> <li>- Ekološki aspekti u proizvodnji električne energije</li> </ul>	



#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Izvori električne energije je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih znanja iz ove oblasti. Prilikom realizacije učenike treba motivisati na aktivno učenje i samostalni rad. Realizacija pojedinih nastavnih sadržaja omogućava individualni rad koji se može manifestovati kroz obradu odgovarajuće teme u vidu seminarskog rada ili prezentacije. Nastavnik treba što više da motiviše učenike da samostalno istražuju sve načine dobijanja električne energije. Posebnu pažnju treba obratiti na mogućnosti korišćenja alternativnih izvora energije u Crnoj Gori.
- Radi veće zainteresovanosti učenika i boljeg razumijevanja, prilikom izlaganja problematike maksimalno treba koristiti grafičke ilustracije, skice, fotografije, CD i animacije. Takođe, učenicima treba pokazivati i staviti na raspolaganje tehničku dokumentaciju, kataloge proizvođača opreme, kao i odgovarajuće tehničke propise.
- U cilju boljeg razumijevanja problematike koja se izučava u ovom modulu, neophodne su posjete elektroenergetskim objektima (HE Piva, HE Perućica, mala hidroelektrana, vjetroelektrana na Krnovu, neki od objekata sa instaliranim solarnim sistemom i dr.).
- U cilju podsticanja darovitih učenika i dodatnog razvoja njihovih kreativnih sposobnosti i posebnog interesovanja, nastavnik treba da koristi proširene ishode učenja, zadaje seminarske radove o manje istraženim alternativnim izvorima energije, usmjeravajući ih na dodatno razvijanje njihovih posebnih osobina i karakteristika.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Prof. dr Škuletić S.; mr Sekulić Z., Proizvodnja električne energije, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Crne Gore, Podgorica 2018.
- Prof. dr Škuletić S., Osnove elektroenergetike, Elektrotehnički fakultet Univerziteta Crne Gore, Podgorica, 2006.
- Prof. dr Škuletić S., Elektrane, Elektrotehnički fakultet Univerziteta Crne Gore, Podgorica, 2006.

#### 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

#### 7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

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

#### 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

## 9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove elektrotehnike I
- Uvod u instalacije računarskih sistema i mreža
- Osnove elektrotehnike II
- Osnove računarskih mreža
- Računarski harver
- Administriranje računarskih mreža
- Održavanje računarskog hardvera
- Instaliranje i održavanje računarskih mreža
- Projektovanje računarskih mreža
- Engleski jezik u računarstvu
- Principi energetske efikasnosti

### 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 proizvodnje električne energije, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti proizvodnje električne energije 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 načina proizvodnje električne energije i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti proizvodnje električne energije, 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 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, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje svijesti o razumnoj i racionalnom korišćenju prirodnih resursa, značaju očuvanja životne sredine, energetske efikasnosti i dr.)

**3.3.7. SOCIJALNE MREŽE I GLOBALIZACIJA****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	50	22		72	3

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa procesom globalizacije, izazovima savremenog tržišta rada, cjeloživotnim učenjem i volonterizmom, ljudskim pravima i slobodama, kao i značenjem političke angažovanosti i medijske pismenosti. Razvijanje stvaralačkog, kritičkog i kreativnog odnosa prema izazovima savremenog društva.

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

1. Prepozna položaj mladih u procesu globalizacije društva
2. Identifikuje obilježja osnovnih ljudskih prava i sloboda
3. Prepozna društveni kontekst rodnih uloga u kulturološki različitim društvima
4. Procijeni značaj razvoja političke svijesti i ostvarivanja ciljeva održivog razvoja
5. Prepozna mogućnosti i zahtjeve globalnog tržišta rada
6. Primijeni medijsku pismenost u svakodnevnom životu
7. Identifikuje karakteristike sajber kulture, kao društvenog fenomena

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Prepozna položaj mladih u procesu globalizacije društva	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni proces i <b>uzroke globalizacije</b> savremenog društva	<b>Uzroci globalizacije:</b> demografski, saobraćajni, komunikacijski, politički i dr.
2. Objasni <b>faktore globalizacije</b> savremenog društva	<b>Faktori globalizacije:</b> industrijski, finansijski, politički, informacijski i dr.
3. Objasni imperATIVE globalnog društva	
4. Objasni pojam mladosti kroz istorijske epohe	
5. Navede prosvjetiteljske ideje obrazovanja	
6. Obrazloži položaj mladih u globalnom društvu	
7. Prezentuje položaj mladih u savremenom i tradicionalnom društvu, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6. Za kriterijum 7 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Mladi i globalno društvo	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje obilježja osnovnih ljudskih prava i sloboda</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam i <b>vrste ljudskih prava i sloboda</b>	<b>Vrste ljudskih prava i sloboda:</b> pravo na život, pravo na poštovanje privatnog života, pravo slobode mišljenja, savjesti i vjeroispovjesti i dr.
2. Objasni istorijat i filozofiju ljudskih prava i sloboda	
3. Objasni kulturološke različitosti i univerzalnost ljudskih prava i sloboda	
4. Objasni uticaj socijalizacije na lične slobode	
5. Navede oblike kršenja ljudskih prava prema Univerzalnoj deklaraciji o ljudskim pravima	
6. Istraži primjere kršenja ljudskih prava i sloboda u svijetu	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5. Za kriterijum 6 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Ljudska prava i slobode	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Prepozna društveni kontekst rodni uloga u kulturološki različitim društvima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni rodne uloge u tradicionalnom i savremenom društvu	
2. Objasni rodni identitet i vrijednosne orijentacije	
3. Opiše rodne nejednakosti u različitim razvojnim fazama i društvenim kontekstima	
4. Objasni pojmove kulturni identitet i etnocentrizam	
5. Navede primjere multikulturalnosti u društvu	
6. Objasni pojam i značaj etničke i rasne pripadnosti u društvu	
7. Objasni nastanak predrasuda i uticaj na razvoj društvene svijesti o prihvatanju različitosti	
8. Izradi kulturološku mapu na primjeru zadatog regiona	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 7. Za kriterijum 8 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rodne uloge</li> <li>- Kulturni identitet</li> <li>- Globalno društvo</li> <li>- Multikulturalnost</li> </ul>	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Procijeni značaj razvoja političke svijesti i ostvarivanja ciljeva održivog razvoja	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni specifičnosti odnosa mladih i politike	
2. Objasni značaj političkog integrisanja i aktivizma mladih	
3. Objasni značaj volonterizma i civilnosti mladih, kao oblika socijalnog kapitala	
4. Predloži oblike aktivizma i volonterizma mladih, na primjeru lokalne zajednice	
5. Argumentuje značaj <b>globalnih ciljeva održivog razvoja</b> i njihovu usmjerenost na izgradnju mira	<b>Globalni ciljevi održivog razvoja:</b> svijet bez siromaštva, svijet bez gladi, dostojanstven rad i ekonomski rast, mir, pravda i snažne institucije, smanjanje nejednakosti, odgovorna potrošnja i proizvodnja i dr.
6. Istraži politiku i ciljeve održivog razvoja, na primjeru lokalne zajednice	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti 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 vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mladi i politika</li> <li>- Održivi razvoj</li> </ul>	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Prepozna mogućnosti i zahtjeve globalnog tržišta rada</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni posljedice globalizacijskih procesa na sferu rada	
2. Objasni nesigurnost tržišta rada u savremenom društvu	
3. Objasni potrebu za stalnim stručnim usavršavanjem i cjeloživotnim učenjem u cilju prilagođavanja potrebama tržišta rada	
4. Objasni koncept izgradnje stila života kroz slobodno vrijeme	
5. Navede mjere za prevazilaženje ograničenja u sferi rada koje nameće savremeno društvo	
6. Objasni funkcije slobodnog vremena i otuđenje od rada	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uticaj globalizacije na rad i tržište rada</li> <li>- Otuđenje u procesu rada</li> <li>- Cjeloživotno učenje</li> </ul>	



<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Primijeni medijsku pismenost u svakodnevnom životu</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede različite <b>aspekte medijske pismenosti</b>	<b>Aspekti medijske pismenosti:</b> tehnička, kulturološka, društvena i misaona
2. Objasni pojam i metode spinovanja	
3. Opiše uticaj medija na formiranje javnog mnijenja	
4. Objasni pojam cenzure i medijske manipulacije	
5. Objasni uticaj demografskih karakteristika i kulturnog kapitala na formiranje različitih stavova o medijima	
6. Prepozna <b>medijske stereotipe</b> , na zadatom primjeru	<b>Medijski stereotipi:</b> kult tijela, diskriminacija, jezik mržnje i dr.
7. Objasni različite oblike uticaja medijskih sadržaja na publiku	
8. Procijeni objektivnost medija primjenom <b>pravila (5W+1H)</b> , na zadatom primjeru	<b>Pravila (5W+1H):</b> Ko je nešto uradio ili rekao? Šta se desilo? Gdje se desilo? Kada se desilo? Zašto se desilo? Kako se desilo?
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4, 5 i 7. Za kriterijume 6 i 8 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Medijska pismenost	

<b>Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje karakteristike sajber kulture, kao društvenog fenomena</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede specifičnosti umreženog društva	
2. Navede sadržaj i faktore razvoja <b>sajber kulture</b>	<b>Sajber kultura:</b> računarska tehnologija i digitalna revolucija, kiborg, virtualna stvarnost, kibernetički prostor, virtualne zajednice, <i>online</i> identiteti i informacijsko društvo
3. Istraži uticaj virtuelne stvarnosti na kretanja u društvu	
4. Objasni pitanje identiteta i zajednice u virtuelnim svjetovima	
5. Objasni društvene mreže, kao oblik sajber kulture	
6. Objasni pojam kiborgoetike	
7. Objasni značenje i tipove sajber kriminala	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 5, 6 i 7. Za kriterijum 3 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umreženo društvo</li> <li>- Sajber kultura</li> <li>- Virtuelne zajednice i identitet</li> <li>- Kiborgoetika</li> <li>- Sajber kriminal</li> </ul>	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Socijalne mreže i globalizacija je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja iz ove oblasti kroz teorijsku nastavu i vježbe. Teorijski dio nastave i vježbe treba izvoditi sa cijelim odjeljenjem, uz primjenu aktivnih oblika nastave – interaktivnih predavanja, rada u parovima i malim grupama, samostalnog rada i istraživanja učenika na času.
- Prilikom realizacije vježbi, u zavisnosti od tipa situacije i zadataka, može se organizovati demonstracija/simulacija u radu sa učenicima. Nakon urađenih vježbi, učenici treba da prezentuju svoje rezultate, uz obrazloženje vlastitog stava i da o istom diskutuju sa drugim učenicima i nastavnikom.
- Prilikom obrade nastavnog sadržaja preporučljivo je podsticati učenike na sprovođenje različitih istraživanja kako bi na taj način došli do informacija. Za realizaciju Ishoda 7 nastavnik može koristiti filmove „Terminator“, „Terminator II – Judgment day“, „Metropolis“, „1984.“ 5, „A Clockwork Orange“, „Star Trek – First Contact“, „Truman show“ i dr. U nastavnom procesu mogu se koristiti i društvene mreže kao što je [www.edmundo.com](http://www.edmundo.com) ili druge za koje nastavnik procijeni da su prilagođene učenicima.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik 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. Nastavnik treba da da podstiče učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Đorđević D., Sociologija forever, Niš, 1996.
- Vuletić V., Sociologija, Klett, Beograd, 2014.
- Entoni G., Sociologija, CID, Podgorica, 1998.
- Eko U., Kultura, Informacija, Komunikacija, Nolit, Beograd, 1993.
- Dragičević A., Doba kiberkomunizma: visoke tehnologije i društvene promjene, Zagreb, Golden marketing, 2003.
- Fukuyama F., Izgradnja države: vlade i svjetski poredak u 21. stoljeću, Zagreb, Izvori, 2005.

#### 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

#### 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 godine.

**9. Povezanost modula – korelacija**

- Preduzetništvo
- Savremeno odrastanje
- Poslovna komunikacija i korespondencija
- Poslovna kultura

**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 socijalnih mreža i globalizacije, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti socijalnih mreža i globalizacije prilikom istraživanja na Internetu; gledanje filmova, slušanja muzike, 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 problema iz oblasti socijalnih mreža i globalizacije i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti socijalnih mreža i globalizacije prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju 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 etičkim pravilima; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, inovativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje kulturne inteligencije i socijalnog kapitala upoznavanjem kulturoloških različitosti i sadržaja vlastite kulture, gledanje filmova i dr.)

**3.3.8. POSLOVNA KOMUNIKACIJA I KORESPONDENCIJA****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	46	26		72	3

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa pravilima poslovne komunikacije, vrstama korespondencije i formom raznih vrsta podnesaka. Osposobljavanje za vođenje usmene i pisane komunikacije, u skladu sa pravilima. Razvijanje tolerantnosti, preciznosti, ažurnosti i odgovornosti u radu.

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

1. Komunicira sa strankama, kolegama i nadređenima primjenjujući pravila poslovne komunikacije
2. Sastavi poslovno pismo u odgovarajućoj formi primjenjujući stilove i fraze poslovne korespondencije
3. Sastavi poslovna pisma u robnom prometu, u odgovarajućoj formi
4. Sastavi korespondentne akte u vezi sa službenim putovanjem
5. Sastavi podneske i jednostavne isprave, u odgovarajućoj formi

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Komunicira sa strankama, kolegama i nadređenima primjenjujući pravila poslovne komunikacije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam, proces, pravila i <b>vrste komunikacije</b>	<b>Vrste komunikacije:</b> usmena, pisana, interna, eksterna, domaća, strana, lična, opšta, formalna, neformalna, privatna, poslovna, službena, elektronska i dr.
2. Opiše pravila korišćenja <b>tehničkih sredstava za komunikaciju</b>	<b>Tehnička sredstva za komunikaciju:</b> telefonski uređaj, računar, telefaks i dr.
3. Objasni pojam poslovnog bontona i kulture	
4. Opiše pravila komunikacije sa rukovodiocima i kolegama	
5. Objasni pojam stranke, organizaciju, načine pozivanja i prijema stranke	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Komunikacija i sredstva za komunikaciju</li> <li>- Interna i eksterna komunikacija</li> <li>- Poslovni bonton i poslovna kultura</li> </ul>	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Sastavi poslovno pismo u odgovarajućoj formi primjenjujući stilove i fraze poslovne korespondencije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni lica u pisanoj komunikaciji	
2. Objasni <b>načela</b> i <b>vrste pisane komunikacije</b>	<b>Načela pisane komunikacije:</b> ekspeditivnost, tačnost i zakonitost, pisanje službenim i poslovnim stilom, čuvanje poslovne tajne, tehnička obrada i dr. <b>Vrste pisane komunikacije:</b> eksterna, interna, korespondencija i inokorespondencija
3. Objasni pojam, stilove i fraze poslovne korespondencije	
4. Objasni <b>elemente</b> i <b>forme</b> poslovnog pisma	<b>Elementi:</b> obavezni i neobavezni <b>Forme:</b> američka i francuska
5. Napiše poslovno pismo 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 kriterijum 5 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Poslovna korespondencija	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Sastavi poslovna pisma u robnom prometu, u odgovarajućoj formi	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam korespondencije u robnom prometu	
2. Objasni <b>vrste</b> poslovnih pisama i obrazaca u robnom prometu	<b>Vrste:</b> upit, ponuda, porudžbina, profakura, faktura, reklamacija, komisijski zapisnik o kvalitetu i kvantitetu prijema robe i dr.
3. Sastavi upit u robnom prometu, u odgovarajućoj formi	
4. Napiše poslovno pismo u robnom prometu, 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 1 i 2. Za kriterijume 3 i 4 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Korespondencija u robnom prometu	



<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Sastavi korespondentne akte u vezi sa službenim putovanjem</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam, vrste i pripremu službenih putovanja	
2. Navede <b>korespondentne akte u vezi sa službenim putovanjem</b>	<b>Korespondentni akti u vezi sa službenim putovanjem:</b> izvještaj o obavljenom službenom putovanju, putni nalog i račun
3. Sastavi izvještaj o službenom putovanju, u odgovarajućoj formi	
4. Popuni nalog za službeni put, u skladu sa zadatim elementima	
5. Objasni razliku između dnevnice i akontacije	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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 vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organizacija službenih putovanja</li> <li>- Korespondencija u vezi sa službenim putovanjima</li> </ul>	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Sastavi podneske i jednostavne isprave, u odgovarajućoj formi	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni vrste i formu <b>podnesaka</b>	<b>Podnesci:</b> molba, prijava, zahtjev i dr.
2. Napiše podnesak u odgovarajućoj formi, na konkretnom primjeru	
3. Objasni pojam i vrste <b>jednostavnih isprava</b>	<b>Jednostavne isprave:</b> potvrda, priznanica, revers, punomoćje i dr.
4. Napiše jednostavnu ispravu u odgovarajućoj formi, na konkretnom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 3. Za kriterijume 2 i 4, potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Podnesci</li> <li>- Jednostavne isprave</li> </ul>	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Poslovna komunikacija i korespondencija je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja iz ove oblasti kroz teorijsku nastavu i vježbe. Prilikom realizacije ovog modula, učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalan i timski rad. Preporučljivo je da tokom vježbi učenici samostalno ili u timu, rješavaju zadatke i da ih nakon toga usmeno prezentuju, 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 izvođenja pojedinih vježbi treba koristiti simulaciju kako bi se učenicima približila određena nastavna materija. Učenici mogu sami da obrade odgovarajuće teme u vidu seminarskog ili projektnog zadatka. Prilikom izrade seminarskog rada koji obuhvata analizu određenog sadržaja ili problema, učenici treba da pokažu sposobnost da na pravilan način prikupe informacije iz relevantne literature i drugih izvora, i da na osnovu toga sami donesu lični zaključak o analiziranoj materiji ili problemu.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik 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. Nastavnik treba da da podstiče učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Bulatović V., Poslovna komunikacija i birotehnika za I razred srednjih stručnih škola, područje rada Ekonomija i pravo, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2011.
- Romanović D., Sekretarsko poslovanje, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2005.
- Manojlović J.; Ignjatović S., Poslovna i službena korespondencija, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2005.
- Spasić D.; Rakinić J., Korespondencija sa sekretarskim poslovanjem za III i IV razred pravne i birotehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2002.
- Šarković E.; Stegenšek M.; Grujić M., Poslovna korespondencija za I razred ekonomske škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1997.
- Maslovarić B.; Martinović B.; Blečić M., Poslovna komunikacija, udžbenik za I razred srednjih stručnih škola, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica 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	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	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

- Preduzetništvo
- Engleski jezik u elektrotehnici
- Socijalne mreže i globalizacija
- Poslovna kultura

### 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 korišćenjem pravila poslovne komunikacije i korespondencije, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti poslovne komunikacije i korespondencije; 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 problema iz oblasti poslovne komunikacije i korespondencije i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za obradu i uređivanje teksta i tabela, čuvanje dokumenata u elektronskom obliku; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti poslovne komunikacije i korespondencije prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju 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 etičkim pravilima; 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 svijesti o značaju poštovanja kulturoloških različitosti prilikom obavljanja poslovne komunikacije i korespondencije i dr.)

**3.3.9. VIDEO TEHNIKA****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
IV	60	6		66	3

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa digitalizacijom i radio-difuznim prenosom video signala, funkcionalnim cjelinama TV prijemnika i tehnikama video kompresije. Razvijanje analitičkog i logičkog rasuđivanja, istraživačke radoznalosti i pozitivnog odnosa prema struci.

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

1. Analizira proces formiranja složenog video signala boje
2. Analizira proces digitalizacije video signala
3. Analizira radio-difuzni prenos televizijskog signala
4. Identifikuje vrste i osnovne funkcionalne cjeline TV prijemnika
5. Identifikuje tehnike video kompresije i vrste memorijskih medijuma za čuvanje video zapisa

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira proces formiranja složenog video signala boje</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojmove video zapis i frejm	
2. Opiše <b>parametre svjetlosti</b> i <b>osobine čula vida</b>	<b>Parametri svjetlosti:</b> opseg talasnih dužina, svjetlosna jačina, svjetlosni fluks, osvjetljaj, sjajnost, količine primara i dr. <b>Osobine čula vida:</b> perzistencija oka, moć razlaganja boja, osjetljivost oka na treperenje, moć zapažanja boja, kriva osjetljivosti oka i dr.
3. Opiše <b>načine analize slike</b> u elektronskoj kameri	<b>Načini analize slike:</b> progresivna analiza i analiza sa poredom
4. Objasni karakteristike i princip rada različitih <b>vrsta senzora slike</b> u elektronskim kamerama	<b>Vrste senzora slike:</b> analizatorske cijevi i poluprovodnički senzori (CCD – <i>Charge-Coupled Device</i> i CMOS – <i>Complementary Metal-Oxide Semiconductor</i> )
5. Opiše <b>tipove očitavanja</b> CCD senzora slike	<b>Tipovi očitavanja:</b> klasični tip, tip sa međulinijskim transferom i transferom cijele slike
6. Objasni način pretvaranja slike u boji u <b>komponentne analogne video signale</b> u kameri	<b>Komponentni analogni video signali:</b> R, G, B; Y, U i V
7. Opiše proces dobijanja složenog video signala boje (SVSB) kod različitih <b>vrsta televizijskih sistema za prenos analognog video signala</b>	<b>Vrste televizijskih sistema za prenos analognog video signala:</b> NTSC ( <i>National Television Standards Committee</i> ), PAL ( <i>Phase Alternating Line</i> ) i SECAM ( <i>Sequentiel Couleur Avec Memoire</i> )
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 7.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parametri svjetlosti i osobine čula vida</li> <li>- Analiza slike</li> <li>- Senzori slike</li> <li>- Formiranje složenog video signala boje</li> </ul>	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Analizira proces digitalizacije video signala</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>faze u procesu digitalizacije video signala</b>	<b>Faze u procesu digitalizacije video signala:</b> odabiranje, kvantizacija i kodovanje
2. Objasni razliku između procesa digitalizacije kompozitnog (SVSB) i komponentnog video signala	
3. Objasni pojmove broj frejmova u sekundi (fps - frame per second) i bitski protok (bit-rate)	
4. Objasni način izračunavanja bitskog protoka i memorijskog kapaciteta za različite <b>digitalne formate video signala</b>	<b>Digitalni formati video signala:</b> 4:2:2, 4:4:4, 4:2:0 i 4:1:1
5. Izračuna bitski protok i memorijski kapacitet za zadati digitalni format video signala	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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.	
<b>Predložene teme</b>	
- Digitalizacija video signala	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Analizira radio-difuzni prenos televizijskog signala</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Razlikuje <b>načine dovođenja video signala</b> do TV prijemnika	<b>Načini dovođenja video signala:</b> iz lokalnih izvora (memorijski medijumi i kamera) i mrežom za distribuciju televizijskog signala (zemaljska, kablovska i satelitska televizija)
2. Opiše proces zemaljskog radiodifuznog emitovanja televizijskog signala na osnovu uprošćene blok šeme	
3. Opiše proces satelitskog radiodifuznog emitovanja televizijskog signala na osnovu uprošćene blok šeme	
4. Opiše plan namjene radio frekvencijskog spektra koji se odnosi na prenos televizijskog signala	
5. Definiše pojam televizijskog kanala i objasni raspodjelu frekvencijskih opsega u tom kanalu za analogne i digitalne video signale	
6. Istraži i prezentuje karakteristike <b>digitalnih sistema za distribuciju televizijskog programa</b>	<b>Digitalni sistemi za distribuciju televizijskog programa:</b> DVB-T, DVB-C, DVB-S, DVB-H i DVB-T2
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6.	
<b>Predložene teme</b>	
- Radio-difuzni prenos televizijskog signala	



Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje vrste i osnovne funkcionalne cjeline TV prijemnika	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni blok šemu TV prijemnika	
2. Objasni ulogu <b>osnovnih funkcionalnih cjelina TV prijemnika</b>	<b>Osnovne funkcionalne cjeline TV prijemnika:</b> birač kanala ( <i>tuner</i> ), međufrekvencijski pojačavač, detektor, audio kanal, video kanal, otklonski sistemi, napajanje i dr.
3. Objasni princip rada različitih <b>vrsta TV prijemnika</b>	<b>Vrste TV prijemnika:</b> sa katodnom cijevi (CRT – <i>Cathode Ray Tube</i> ), plazma TV (PDP – <i>Plasma Display Panel</i> ), TV sa tečnim kristalima (LCD – <i>Liquid Crystal Display</i> i LED – <i>Light Emitting Diode</i> ), TV sa organskim diodama (OLED – <i>Organic Light-Emitting Diode</i> ) i TV sa kvantnim pikselima (QLED – <i>Quantum Light-Emitting Diode</i> )
4. Uporedi TV prijemnike prema različitim <b>kriterijumima</b>	<b>Kriterijumi:</b> osvjetljaj, kontrast, oštrina, ugao gledanja, rezolucija, prikaz crne boje, potrošnja energije, cijena i dr.
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vrste TV prijemnika</li> <li>- Princip rada TV prijemnika</li> </ul>	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje tehnike video kompresije i vrste memorijskih medijuma za čuvanje video zapisa	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Definiše pojmove video kompresija i kodek	
2. Navede osnovne karakteristike različitih <b>tehnika video kompresije</b>	<b>Tehnike video kompresije:</b> kompresija sa i bez gubitka kvaliteta; intrafrejm i interfrejm kompresija
3. Razlikuje <b>formate video zapisa</b> i njihove osnovne karakteristike	<b>Formati video zapisa:</b> MPEG-2 ( <i>Moving Picture Experts Group</i> ), MPEG-4, MPEG-7, H.264, video CD, DVD ( <i>Digital Video Disc</i> ) video, AVI ( <i>Audio Video Interleave</i> ) i dr.
4. Opiše <b>karakteristike</b> digitalnog video signala sa različitim <b>rezolucijama</b>	<b>Karakteristike:</b> rezolucija, način analize slike, vrsta kompresije, <i>aspect ratio</i> i dr. <b>Rezolucija:</b> SD (720x576), HD <i>ready</i> (1280x720), Full HD (1920x1080), Quad HD (2560x1440), 4K UHD (3840x2160), 8K UHD (7680x4320) i dr.
5. Istraži i prezentuje karakteristike <b>memorijskih medijuma</b> za čuvanje video signala i signala pratećeg tona	<b>Vrste memorijskih medijuma:</b> filmska traka, magnetna traka, optičke memorije (DVD, BluRay), hard disk i poluprovodničke memorije (fleš, memorijske kartice i SSD)
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.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Video kompresija</li> <li>- Memorijski medijumi</li> </ul>	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Video tehnika je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih znanja iz ove oblasti. Nastava se izvodi sa cijelim odjeljenjem. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika. U cilju podsticanja zainteresovanosti učenika i razumijevanja tematike, prilikom izlaganja treba koristiti grafičke ilustracije, skice, fotografije i video prikaze iz prakse. Učenike treba uputiti da vrše samostalna istraživanja na zadatu temu čije rezultate će kasnije prezentovati na času.
- Tematiku koja se odnosi na analogne sisteme za video signale i analizatorske cijevi, nastavnik treba da obradi na informativnom nivou, koliko je neophodno za razumijevanje procesa analize slike s obzirom da se ti sistemi danas više ne koriste. Učenici mogu sami obrade odgovarajuće teme u vidu seminarskog ili projektnog zadatka. Prilikom izrade seminarskog rada koji obuhvata analizu određenog sadržaja ili problema, učenici treba da pokažu sposobnost da na pravilan način prikupe informacije iz relevantne literature i drugih izvora, i da na osnovu toga sami donesu lični zaključak o analiziranoj materiji ili problemu.
- 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.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Zdravković S., Osnovi video tehnike, MST Gajić, Beograd, 2012.
- Presetnik F.; Zdravković S.; Tomić M.; Martinović D.; Stojković A., Video uređaji, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1999.
- Zdravković S., Video uređaji za TV, radio i video tehničara, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2005.
- Radojlović M., Osnove televizijske tehnike, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2001.

#### 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

#### 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

- Operativni sistemi
- Osnove računarstva
- Računarski hardver
- Analogna i digitalna elektronika
- Održavanje računarskog hardvera
- Engleski jezik u računarstvu
- Audio tehnika
- Uvod u elektronske komunikacije
- Multimedijalni servisi

### 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 video tehnike, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti video tehnike 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 procesa digitalizacije i radio-difuznog prenosa video signala i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti video tehnike, 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 elektronskog učenja i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad, saradnju i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)

**3.3.10. MULTIMEDIJALNI SERVISI****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
IV	58	8		66	3

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa karakteristikama i načinom funkcionisanja multimedijalnih servisa preko Interneta. Razvijanje analitičkog i logičkog rasuđivanja, inovativnosti, istraživačke radoznalosti i pozitivnog odnosa prema struci.

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

1. Analizira karakteristike multimedijalnih uređaja i servisa
2. Identifikuje zahtjeve mreže za funkcionisanje multimedijalnih servisa
3. Analizira audio servise preko Interneta
4. Analizira video servise preko Interneta

<b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike multimedijalnih uređaja i servisa</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam multimedije	
2. Opiše karakteristike i ulogu <b>multimedijalnih ulaznih i izlaznih uređaja</b>	<b>Multimedijalni ulazni uređaji:</b> kamera, mikrofoni, tastatura, ekran na dodir, skener, uređaj za prepoznavanje teksta, sistem za prepoznavanje govora i dr. <b>Multimedijalni izlazni uređaji:</b> zvučnici, monitor, slušalice, projektor, štampač i dr.
3. Opiše karakteristike <b>multimedijalnih servisa</b>	<b>Multimedijalni servisi:</b> instant poruke, prenos audio signala, prenos video signala, audio i video servisi sa kontinualnim radom ( <i>streaming</i> ), interaktivna televizija, video konferencija, interaktivne igre i dr.
4. Objasni <b>vrste multimedijalnih servisa prema vremenskom zahtjevu</b>	<b>Vrste multimedijalnih servisa prema vremenskom zahtjevu:</b> <i>real-time</i> (prenos u realnom vremenu) i <i>non-real-time</i>
5. Opiše <b>parametre kvaliteta multimedijalnog servisa</b>	<b>Parametri kvaliteta multimedijalnog servisa:</b> dostupnost, sigurnost, kapacitet, kašnjenje, varijacija kašnjenja (džiter), vjerovatnoća greške, gubici, protok i dr.
6. Klasifikuje različite tipove multimedijalnog sadržaja u zavisnosti od vremenskog zahtjeva i zahtijevanih parametara kvaliteta servisa	
7. Istraži i prezentuje uticaj parametara na kvalitet zadate vrste multimedijalnog servisa	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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 vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Multimedijalni servisi	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje zahtjeve mreže za funkcionisanje multimedijalnih servisa	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše osnovne probleme prenosa multimedijalnog sadržaja preko Interneta	
2. Opiše specifičnosti protokola transportnog sloja za podršku prenosa podataka u realnom vremenu	
3. Opiše izmjene <b>arhitekture mreže</b> u cilju podrške QoS	<b>Arhitektura mreže:</b> protokoli za podršku multimedijalnih servisa, serveri za podršku multimedijalnih servisa ( <i>streaming server, media server, pretplatnički server i dr.</i> ), <i>gateway</i> i dr.
4. Skicira blok šemu mreže za distribuciju multimedijalnih servisa, na zadatom primjeru	
5. Opiše <b>mehanizme za ostvarivanje QoS</b>	<b>Mehanizmi za ostvarivanje QoS:</b> kontrola pristupa, baferovanje, oporavak od gubitaka, rezervacija resursa, klase saobraćaja, oblikovanje saobraćaja i dr.
6. Objasni funkcionalnosti <b>protokola nivoa aplikacije</b> za podršku prenosa podataka u realnom vremenu	<b>Protokoli nivoa aplikacije:</b> RTP ( <i>Real-Time Protocol</i> ), RTCP ( <i>Real-Time Control Protocol</i> ), RTSP ( <i>Real Time Streaming Protocol</i> ), SIP ( <i>Session Initiation Protocol</i> ) 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 i 6. Za kriterijum 4 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zahtjevi multimedijalnih servisa</li> <li>- Protokoli za prenos podataka u realnom vremenu</li> </ul>	

<b>Ishod 3 – Učenik će biti sposoban da Analizira audio servise preko Interneta</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše karakteristike <b>mrežnih audio servisa</b>	<b>Mrežni audio servisi:</b> VoIP, <i>streaming</i> muzike, Internet radio i dr.
2. Objasni popularne <b>aplikacije i servisi za prenos audio sadržaja preko Interneta</b>	<b>Aplikacije i servisi za prenos audio sadržaja preko Interneta:</b> za prenos govora (Viber, Hangouts, Skype, WhatsApp, Facebook Messenger, Google Duo i dr.) i za <i>streaming</i> muzike (Deezer, Spotify, Apple Music, Pandora, SoundCloud i dr.)
3. Opiše postupak i značaj <b>kompresije</b> audio sadržaja	<b>Kompresija:</b> kompresija sa gubicima i kompresija bez gubitaka
4. Izračuna količinu podataka pri prenesu audio sadržaja, za zadate <b>parametre kompresije</b>	<b>Parametri kompresije:</b> učestanost odabiranja, broj bita po odbirku, protok, dužina trajanja i dr.
5. Opiše postupak paketizacije audio sadržaja	
6. Opiše arhitekturu VoIP mreže	
7. Objasni zahtjeve i parametre kvaliteta VoIP servisa	
8. Opiše mehanizme za poboljšanje kvaliteta VoIP servisa	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 5, 6, 7 i 8. Za kriterijum 4 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mrežni audio servisi</li> <li>- VoIP</li> </ul>	



<b>Ishod 4 – Učenik će biti sposoban da Analizira video servise preko Interneta</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše karakteristike <b>mrežnih video servisa</b>	<b>Mrežni video servisi:</b> Internet televizija (IPTV – <i>Internet Protocol TeleVision</i> ), video na zahtjev, video konferencija i dr.
2. Opiše karakteristike različitih <b>vrsta streaming video servisa</b>	<b>Vrste streaming video servisa:</b> <i>streaming</i> uskladištenog video sadržaja ( <i>stored</i> ), živog programa ( <i>live</i> ) i interaktivnog sadržaja ( <i>interactive</i> )
3. Objasni popularne <b>aplikacije i servise</b> za različite vrste video sadržaja	<b>Aplikacije i servisi za streaming video sadržaja:</b> Netflix, Amazon video, HBO Go, Youtube, Vimeo, Apple TV i dr.
4. Opiše koncept i značaj mreža za distribuciju sadržaja (CDN – Content Distribution Networks)	
5. Opiše postupak i značaj kompresije i paketizacije video sadržaja	
6. Izračuna količinu podataka pri prenesu video sadržaja, za zadate <b>parametre kompresije</b>	<b>Parametri kompresije:</b> broj frejmova u sekundi (fps), rezolucija, broj bita po pikselu, dužina trajanja i dr.
7. Opiše arhitekturu IPTV mreže	
8. Opiše dodatne <b>funkcionalnosti</b> IPTV servisa	<b>Funkcionalnosti:</b> pauziranje, premotavanje, snimanje, sadržaj na zahtjev, programski vodič i dr.
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4, 5, 7 i 8. Za kriterijum 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem-	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mrežni video servisi</li> <li>- IPTV</li> </ul>	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Multimedijalni servisi je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih znanja iz ove oblasti. Nastava se izvodi sa cijelim odjeljenjem. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika. U cilju podsticanja zainteresovanosti učenika i razumijevanja tematike, prilikom izlaganja treba koristiti grafičke ilustracije, skice, fotografije i video prikaze iz prakse. Učenike treba uputiti da vrše samostalna istraživanja na zadatu temu čije rezultate će kasnije prezentovati na času. Učenici mogu sami da obrade odgovarajuće teme u vidu seminarskog ili projektnog zadatka. Prilikom izrade seminarskog rada koji obuhvata analizu određenog sadržaja ili problema, učenici treba da pokažu sposobnost da na pravilan način prikupe informacije iz relevantne literature i drugih izvora, i da na osnovu toga sami donesu lični zaključak o analiziranoj materiji ili problemu.
- 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.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Popović R.; Cvetković D.; Marković D., Multimedija, Singidunum, Beograd, 2010.
- 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	1
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	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 vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda 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 iz ocjena svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

#### 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine

#### 9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove računarskih mreža
- Računarski hardver
- Administriranje računarskih mreža
- Engleski jezik u računarstvu
- Audio tehnika
- Video tehnika

- IoT sistemi

### **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 multimedijalne servise, 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 multimedijalne servise prilikom istraživanja na Internetu; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize karakteristika i načina funkcionisanja multimedijanih servisa preko Interneta i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na multimedijalne servise, 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 elektronskog učenja i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad, saradnju i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)

**3.3.11. IoT SISTEMI****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
IV	60	6		66	3

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa primjenom, osnovnim principima i komunikacionim rješenjima Interneta stvari (IoT). Razvijanje analitičkog i logičkog rasuđivanja, inovativnosti, istraživačke radoznalosti i pozitivnog odnosa prema struci.

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

1. Analizira primjenu i značaj Interneta stvari (IoT)
2. Analizira strukturu IoT sistema
3. Analizira komunikaciona rješenja za IoT
4. Analizira primjenu platformi za prikupljanje i obradu podataka u IoT sistemima

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira primjenu i značaj Interneta stvari (IoT)	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam i značaj Interneta stvari (IoT– <i>Internet of Things</i> )	
2. Opiše razvojni put IoT sistema	
3. Objasni princip M2M ( <i>machine-to-machine</i> ) komunikacije	
4. Istraži i prezentuje <b>oblasti primjene IoT sistema</b>	<b>Oblasti primjene IoT sistema:</b> medicina, industrija, ekologija, poljoprivreda, transport, saobraćaj, energetske sistemi, robotika, lične i poslovne svrhe i dr.
5. Objasni značaj privatnosti u IoT sistemima	
6. Objasni značaj standardizacije u IoT sistemima	
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 kriterijum 4 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nastanak i razvoj Interneta stvari</li> <li>- Oblasti primjene IoT sistema</li> </ul>	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Analizira strukturu IoT sistema	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede <b>funkcionalne cjeline IoT sistema</b>	<b>Funkcionalne cjeline IoT sistema:</b> identifikacija, prikupljanje podataka (senzorika), komunikacija, obrada podataka, mašinsko učenje i servisi
2. Opiše ulogu i <b>vrste senzora i aktuatora</b> u IoT sistemima	<b>Vrste senzora:</b> toplotni, mehanički, hemijski, optički, senzori zračenja, akustični i dr. <b>Vrste aktuatora:</b> mehanički, elektronski i softverski
3. Navede <b>tipične hardverske platforme i operativne sisteme</b> koji se koriste u IoT okruženju	<b>Tipične hardverske platforme:</b> Arduino, Raspberry PI, UDOO, Z1, WiSense, Intel Galileo, FriendlyARM i dr. <b>Tipični operativni sistemi:</b> TinyOS, Contiki, LiteOS, Android i dr.
4. Opiše ulogu i <b>vrste platformi za prikupljanje i obradu podataka u IoT sistemima</b>	<b>Vrste platformi za prikupljanje i obradu podataka u IoT sistemima:</b> Cloud, Edge i Fog
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	
- Funkcionalne cjeline IoT sistema i njihova uloga	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Analizira komunikaciona rješenja za IoT</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše <b>podjelu IoT komunikacionih rješenja</b>	<b>Podjela IoT komunikacionih rješenja:</b> kapilarni multi-hop mreže, LPWAN ( <i>Low Power Wide Area Networks</i> ) i javne mobilne mreže za podršku IoT
2. Opiše osnovne karakteristike kapilarnih multi-hop mreža	
3. Navede <b>tipične komunikacione tehnologije u kapilarnim multi-hop mrežama</b>	<b>Tipične komunikacione tehnologije u kapilarnim multi-hop mrežama:</b> na pristupnom dijelu (prvom hopu): RFID, Bluetooth, ZigBee, WiSUN, WirelessHART, WiFi i dr; na <i>backhaul</i> -u (drugom hopu): 2G/3G/4G, WiFi HaLoW, Ethernet, PLC ( <i>Power Line Communications</i> ) i dr.
4. Opiše osnovne karakteristike LPWAN mreža	
5. Navede <b>tipične LPWAN komunikacione tehnologije</b>	<b>Tipične LPWAN komunikacione tehnologije:</b> LoRaWAN, SigFox, Weightless i dr.
6. Opiše osnovne karakteristike javne mobilne mreže za podršku IoT	
7. Navede <b>tipične komunikacione tehnologije u javnim mobilnim mrežama za podršku IoT</b>	<b>Tipične komunikacione tehnologije:</b> EC-GSM ( <i>Extendend Coverage - Global System for Mobile Communications</i> ), LTE-M ( <i>Long Term Evolution for Machines</i> ) i NB-IoT ( <i>NarrowBand IoT</i> )
8. Predloži principijelno IoT komunikaciono rješenje za zadati primjer IoT sistema	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 7. Za kriterijum 8 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- IoT komunikaciona rješenja	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Analizira primjenu platformi za prikupljanje i obradu podataka u IoT sistemima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše potrebne <b>funkcionalnosti platformi</b> za prikupljanje i obradu podataka sa IoT uređaja	<b>Funkcionalnosti platformi:</b> podrška IoT protokola (HTTP, MQTT, CoAP i dr.), API za prikupljanje i pristup podacima, način vizuelizacije, format i način eksporta podataka, mogućnost analize podataka, konfigurabilnost, prenosivost na računarske sisteme, kalibracija i dr.
2. Opiše <b>arhitekturu za upravljanje</b> digitalnim identitetima u <i>Cloud</i> tehnologiji	<b>Arhitektura za upravljanje:</b> pristup, životni ciklus identiteta, direktorijum servis i dr.
3. Opiše karakteristike različitih <b>vrsta servisa</b> <i>Cloud</i> tehnologije	<b>Vrste servisa:</b> infrastruktura (IaaS – <i>Infrastructure as a Service</i> ), platforma (PaaS – <i>Platform as a Service</i> ) i softver kao servis (SaaS – <i>Software as a Service</i> )
4. Istraži i prezentuje primjenu <i>Cloud</i> servisa kao platformi za prikupljanje i obradu podataka sa IoT uređaja	
5. Uporedi neke od <b>javno dostupnih Cloud IoT platformi</b>	<b>Javno dostupne Cloud IoT platforme:</b> ThingSpeak, Azzuro, Thingworx, Amazon i dr.
6. Opiše koncept mašinskog učenja u IoT sistemima	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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 kriterijum 4 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Upravljanje podacima u sistemima IoT	



#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul IoT sistemi je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih znanja iz ove oblasti. Teorijski dio nastave se izvodi sa cijelim odjeljenjem. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika. Preporučuje se upotreba internet prezentacija u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja.
- Sadržaj programa je neophodno realizovati savremenim nastavnim metodama i sredstvima. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora (stručna literatura, internet, časopisi, udžbenici), vizuelno opažanje, poređenje i uspostavljanje veza između različitih sadržaja, samoprocjenu, prezentacije odabranih tema, timski rad i efikasnu vizuelnu, verbalnu i pisanu komunikaciju. Radi veće zainteresovanosti učenika i boljeg razumijevanja, prilikom izlaganja problematike treba koristiti grafičke ilustracije, skice, fotografije i video prikaze iz prakse.
- Za bolju realizaciju modula, preporučuje se izbor jednostavnih primjera IoT sistema iz navedene literature ili sa internet stranica kao što je <https://www.instructables.com> ili druge, za koje nastavnik procijeni da su prilagođene učenicima.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi i proširene ishode učenja i problemsku nastavu, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje i 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

- Radenković B.; Despotović-Zrakić M.; Bogdanović Z.; Barać D.; Labus A.; Bojović Ž., Internet inteligentnih uređaja, Fakultet organizacionih nauka, 2017.

#### 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

#### 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 računarstva
- Računarski hardver
- Analogna i digitalna elektronika
- Osnove programiranja
- Projektovanje računarskih mreža
- Engleski jezik u računarstvu
- Multimedijalni servisi

**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 IoT sisteme, 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 IoT sisteme 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 primjene, principa, komunikacionih rješenja Interneta stvari i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti Interneta stvari, 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 elektronskog učenja i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad, saradnju i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)

**3.3.12. PRINCIPI ENERGETSKE EFIKASNOSTI****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
IV	56	10		66	3

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa značajem i ciljevima energetske efikasnosti, principima i mjerama za njeno unapređenje, kao i vezom energetske efikasnosti i održivog razvoja. Razvijanje analitičkog i kritičkog rasuđivanja, istraživačke radoznalosti, inovativnosti, pozitivnog odnosa prema životnoj sredini i primjeni principa održivog razvoja.

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

1. Uoči značaj i mjere energetske efikasnosti i njenu ulogu u sistemu održivog razvoja
2. Analizira mjere energetske efikasnosti u proizvodnji energije
3. Analizira mjere energetske efikasnosti u stambenim i poslovnim objektima
4. Identifikuje mjere za povećanje energetske efikasnosti u saobraćaju, industriji i sistemu javne rasvjete

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Uoči značaj i mjere energetske efikasnosti i njenu ulogu u sistemu održivog razvoja	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam i značaj energetske efikasnosti	
2. Opiše osnovne pravce realizacije energetske efikasnosti	<b>Osnovni pravci realizacije energetske efikasnosti:</b> primjena energetski efikasnih uređaja i primjena postupaka i mjera energetske efikasnosti
3. Definiše osnovne indikatore energetske efikasnosti	<b>Indikatori energetske efikasnosti:</b> energetski intenzitet, odnos energetskih parametara prije i nakon primjene mjera energetske efikasnosti (specifični pokazatelji: potrošnja energije po jedinici površine objekta, potrošnja energije u zgradi po korisniku, potrošnja goriva po vozilu, potrošnja električne energije po rasvjetnom tijelu i dr.; ukupni pokazatelji: potrošnja energije u sektoru transporta, potrošnja električne energije javne rasvjete i dr.) i dr.
4. Objasni pojam i značaj održivog razvoja	
5. Opiše efekte zagađenja životne sredine	<b>Efekti zagađenja životne sredine:</b> klimatske promjene-globalno zagrijavanje, efekat staklene bašte, kisele kiše, karbonski otisak ( <i>foot print</i> ) i dr.
6. Uoči vezu energetske efikasnosti i održivog razvoja	
7. Izračuna individualni karbonski otisak	
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 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Značaj, mjere i indikatori energetske efikasnosti</li> <li>- Ciljevi i značaj održivog razvoja</li> <li>- Uzroci i efekti zagađenja životne sredine</li> <li>- Veza energetske efikasnosti i održivog razvoja</li> </ul>	

<b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Analizira mjere energetske efikasnosti u proizvodnji energije</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše značaj <b>obnovljivih i neobnovljivih izvora energije</b>	<b>Obnovljivi izvori energije:</b> energija sunca, vjetra, vode, biogorivo (tekuće biogorivo i čvrsta biomasa), bioplin, geotermalna energija, energija plime i oseke, energija talasa i dr. <b>Neobnovljivi izvori energije:</b> uglj, nafta, prirodni gas, nuklearna energija i dr.
2. Uporedi pojedine <b>vrste izvora električne energije</b> sa aspekata energetske efikasnosti i uticaja na životnu sredinu	<b>Vrste izvora električne energije:</b> konvencionalni (hidroelektrane, termoelektrane na fosilna goriva, nuklearne elektrane-fisija), nekonvencionalni-obnovljivi (male hidroelektrane, vjetroelektrane, solarne elektrane i dr.)
3. Opiše <b>sisteme obnovljivih izvora energije za individualnu potrošnju</b> i njihov značaj sa aspekta energetske efikasnosti	<b>Sistemi obnovljivih izvora energije za individualnu potrošnju:</b> sistemi za proizvodnju električne energije (fotonaponski paneli, mini vjetroelektrane) i sistemi za proizvodnju toplotne energije (korišćenjem biomase, solarne i geotermalne energije, toplotne pumpe i dr.)
4. Objasni značaj sistema kogeneracije sa aspekta energetske efikasnosti	
5. Istraži i prezentuje mogućnost primjene obnovljivih izvora i sistema kogeneracije u Crnoj Gori	
6. Izračuna smanjenje emisije CO <sub>2</sub> pri primjeni obnovljivih izvora električne energije umjesto konvencionalnih termoelektrana, 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 kriterijume 5 i 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.

#### **Predložene teme**

- Obnovljivi i neobnovljivi izvori električne energije
- Efikasnost i uticaj na okolinu različitih tehnologija za proizvodnju električne energije
- Sistemi obnovljivih izvora energije za individualnu potrošnju
- Sistemi kogeneracije

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Analizira mjere energetske efikasnosti u stambenim i poslovnim objektima</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše mjere za povećanje <b>energetske efikasnosti u stambenim i poslovnim objektima</b>	<b>Mjere energetske efikasnosti u stambenim i poslovnim objektima:</b> toplotna izolacija objekata (termalni blokovi, izolacija zidova, krovova i podova, ugradnja energetske efikasne fasadne stolarije), primjena energetske efikasne tehničkih sistema (grijanja, hlađenja, ventilacije) i sistema rasvjete, upotreba energetske efikasne uređaja, upravljanje potrošnjom, automatizacija tehničkih sistema potrošnje i dr.
2. Prezentuje odabrani primjer energetske <b>efikasne tehnologije za grijanje i/ili hlađenje prostora</b> u objektima	<b>Efikasne tehnologije za grijanje i/ili hlađenje prostora:</b> toplotne pumpe za grijanje i/ili hlađenje, peći/kotlovi sa visokim stepenom energetske efikasnosti, sistemi za grijanje i/ili hlađenje koji koriste obnovljive izvore energije (solarna energija, geotermalna energija, biomasa), akumulatori toplote i dr.
3. Objasni značaj automatizacije sistema rasvjete, grijanja i hlađenja objekata sa aspekta energetske efikasnosti	
4. Opiše način označavanja i smjernice za efikasno korišćenje uređaja u domaćinstvu	
5. Objasni koncepte niskoenergetske, pasivne i pametne kuće	
6. Izmjeri potrošnju električne energije raspoloživih uređaja, na zadatom primjeru	
7. Izračuna uštedu energije na zadatom primjeru, upotrebom odgovarajućeg softvera	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3, 4 i 5. Za kriterijume 2, 6 i 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energetska efikasnost u zgradama</li> <li>- Energetski efikasni električni uređaji u domaćinstvu</li> <li>- Niskoenergetske, pasivne i pametne kuće</li> </ul>	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje mjere za povećanje energetske efikasnosti u saobraćaju, industriji i sistemu javne rasvjete	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede mjere energetske efikasnosti u saobraćaju	
2. Objasni značaj korišćenja <b>električnih vozila</b> sa aspekta energetske efikasnosti i zaštite životne sredine	<b>Električna vozila:</b> električna drumska vozila, električna šinska vozila
3. Uporedi karakteristike <b>putničkih vozila</b> sa aspekta energetske efikasnosti i zagađenja životne sredine	<b>Putnička vozila:</b> klasična (benzin, dizel) i električna
4. Navede mjere energetske efikasnosti u industriji	
5. Opiše <b>mjere energetske efikasnosti u sistemima javne rasvjete</b>	<b>Mjere energetske efikasnosti u sistemima javne rasvjete:</b> upotreba efikasnih izvora svjetlosti, upotreba efikasne prateće opreme (prigušnice, uređaji za napajanje i drugi elementi), automatizacija sistema rasvjete (senzori intenziteta saobraćaja), smanjenje svjetlosnog intenziteta u zavisnosti od perioda noći, upravljanje sistemima javne rasvjete, solarna javna rasvjeta i dr.
6. Izračuna uštedu u potrošnji električne energije pri zamjeni klasičnog sistema javne rasvjete savremenim sistemom, na zadatom primjeru	
7. Istraži i prezentuje smjernice za povećanje energetske efikasnosti u saobraćaju i javnoj rasvjeti u Crnoj Gori	
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 kriterijume 6 i 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energetska efikasnost u saobraćaju</li> <li>- Mjere energetske efikasnosti u industriji</li> <li>- Mjere energetske efikasnosti u sistemima javne rasvjete</li> </ul>	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Principi energetske efikasnosti je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje osnovnih teorijskih znanja iz ove oblasti. Nivo obrade navedenih tema potrebno je prilagoditi uzrastu učenika, tako da se istima pruže osnovne informacije o mogućnostima za povećanje energetske efikasnosti, ne ulazeći u detaljne i složene analize pojedinih rješenja. Posebnu pažnju je potrebno posvetiti podizanju svijesti učenika o značaju energetske efikasnosti i zaštiti životne sredine i povezivanju sa temom održivog razvoja. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalni i timski rad, koji je moguće realizovati kroz izradu seminarskih radova i prezentacija.
- U cilju boljeg razumijevanja mjera energetske efikasnosti potrebno je prezentovati konkretne primjere njihove implementacije, po mogućnosti u Crnoj Gori. Primjere unapređenja energetske efikasnosti je potrebno približiti učenicima i kroz realizaciju vježbi koje treba da uključe upotrebu namjenskih softvera za izvođenje jednostavnih proračuna smanjenja potrošnje energije koje su rezultat korišćenja efikasnih tehnologija (npr. CEI REACH – EXCEL PROGRAM), kao i kroz mjerenja snage i potrošnje električne energije određenih potrošača (računar, pegla, fen, grijalica, rasvjetna tijela i sl.) upotrebom mjerača potrošnje električne energije. Za realizaciju vježbe koja se odnosi na proračun individualnog karbonskog otiska, softveri se mogu pronaći na internet stranicama kao što su <http://footprint.wwf.org.uk/>, <http://myfootprint.org/>, <https://www.footprintnetwork.org/>, <http://ecocamp.us/eco-map>. U cilju boljeg razumijevanja ove oblasti poželjno je organizovati posjete javnim objektima na kojima su realizovane savremene mjere energetske efikasnosti.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, produbljujući i proširujući njihova interesovanja za oblasti iz okvira ovog modula. Nastavnik treba da podstiče darovite učenike da identifikuju i analiziraju probleme i pronalaze izvodljiva, kreativna i inovativna rješenja. Takođe, nastavnik treba da pomaže darovitim učenicima da unapređuju istraživačke vještine, kao i vještine analitičkog, kreativnog i kritičkog mišljenja i vještine donošenja odluka.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Todorović M., Ristanović M., Efikasno korišćenje energije u zgradama, TEMPUS PROJECT JPCR 530194-2012, 2015.
- Marković D., Procesna i energetska efikasnost, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2010.
- Lambić M.; Tolmač D.; Stojićević D.; Mijić V., Energetska efikasnost, 2004.
- Đurović M., Izazovi budućnosti i energija, Crnogorska akademija nauka i umjetnosti, Podgorica, 2001.
- Energetska efikasnost zgrada – Metodologija energetskog pregleda i proračuna indikatora EE, Mašinski fakultet i Arhitektonski fakultet, Podgorica, 2011.
- Vujadinović-Kulinović M.; Gligorić B., Priručnik za sprovođenje energetskih pregleda zgrada, Podgorica, 2011.
- Al-Qutayri M. A., Smart Home Systems, InTech, 2010.
- Bukarica V.; Dović D.; Hrs Borković Ž.; Soldo V.; Sučić B.; Švaić S.; Zanki V., Priručnik za energetske savjetnike, Tiskara Zelina, Zagreb, 2008.
- Nacionalna strategija održivog razvoja Crne Gore, novembar 2006.
- Steiner A., Martonakova H. i Guziova Z.; Environment Governance Sourcebook, Regionalna kancelarija za Evropu i Zajednicu nezavisnih država UNDP-a, Copyright 2003.
- Dr Radulović J., Dr Kotlica S., Mr Bošnjak M., Mr Simić J., Mr Spariosu T., Pantović M., Pavković M. i Krunić-Lazić M., Životna sredina i razvoj - Koncept održivog razvoja, Savezno ministarstvo za razvoj, nauku i životnu sredinu, 1997.

#### 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	1
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1
3.	Mjerač potrošnje električne energije	1
4.	Električni uređaji (grijalica, pegla, fen, računar, rasvjetna tijela i dr.)	po 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**

- Operativni sistemi
- Uvod u instalacije računarskih sistema i mreža
- Osnove elektrotehnike II
- Osnove računarskih mreža
- Administriranje računarskih mreža
- Administriranje operativnih sistema
- Projektovanje računarskih mreža
- Engleski jezik u računarstvu
- Izvori električne energije

**Napomena:**

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

**10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom**

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i koncepata iz oblasti energetske efikasnosti, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti energetske efikasnosti 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 i principa energetske efikasnosti, održivog razvoja i dr.)

- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti energetske efikasnosti, 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 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 i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje svijesti o razumnom i racionalnom korišćenju prirodnih resursa, značaju očuvanja životne sredine, energetske efikasnosti i dr.)

**3.3.13. POSLOVNA KULTURA****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
IV	52	14		66	3

**2. Cilj modula:**

- Osposobljavanje za primjenu osnovnih tehnika uspješne komunikacije, pravila za rješavanje konfliktnih situacija, realizaciju poslovnih sastanaka, rukovođenje radom manje radne grupe i primjenu pravila bontona. Podsticanje razumijevanja i prihvatanja različitosti u cilju ostvarivanja pozitivne interakcije u poslovnom okruženju.

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

1. Prepozna socijalne i psihičke procese u grupi i njihov uticaj na ponašanje u radnom okruženju
2. Primijeni tehnike uspješne komunikacije
3. Primijeni pravila za rješavanje konfliktnih situacija i mjere prevencije profesionalnog sagorijevanja
4. Identifikuje tipove rukovođenja, načine odlučivanja i pregovaranja u grupi
5. Organizuje rad male radne grupe
6. Uoči način funkcionisanja organizacione kulture
7. Uoči uticaj kulturoloških različitosti među narodima na njihovo međusobno razumijevanje
8. Primijeni pravila bontona u različitim oblastima ličnog i profesionalnog djelovanja

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Prepozna socijalne i psihičke procese u grupi i njihov uticaj na ponašanje u radnom okruženju	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni specifičnosti poslovne psihologije	
2. Objasni pojmove grupna dinamika, grupni proces i grupna struktura	
3. Objasni karakteristike i mogućnosti mijenjanja stavova i predrasuda	
4. Objasni pojam i djelovanje grupnih normi	
5. Objasni uzroke i posljedice <b>proindividualnog, prosocijalnog i antisocijalnog ponašanja</b> u poslovnom okruženju	<b>Proindividualno ponašanje:</b> asertivnost, egoizam i takmičenje <b>Prosocijalno ponašanje:</b> saradnja, empatija i altruizam <b>Antisocijalno ponašanje:</b> agresivnost i delikventnost
6. Objasni uticaj <b>socijalnih faktora</b> na mišljenje i rasuđivanje pojedinca	<b>Socijalni faktori:</b> pritisak grupe, uticaj autoriteta i distribucija moći
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6.	
Predložene teme	
- Socijalni i psihički procesi u grupi	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Primijeni tehnike uspješne komunikacije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam i tipologiju komunikacije	
2. Navede strukturu i elemente procesa komunikacije	
3. Objasni karakteristike i međuzavisnost verbalne i neverbalne komunikacije	
4. Opiše različite kanale komunikacije	
5. Opiše <b>faktore</b> koji utiču na proces komunikacije	<b>Faktori:</b> projekcije, efekat prvog utiska, efekat posljednjeg utiska, stereotipi, halo efekat i mentalni modeli
6. Objasni <b>uzroke smetnji u verbalnoj i neverbalnoj komunikaciji</b>	<b>Uzroci smetnji u verbalnoj i neverbalnoj komunikaciji:</b> „buka“ u komunikacionom kanalu, pridavanje različitog značenja verbalnim simbolima od strane pošiljaoca i primaoca poruke, neusklađenost verbalnih i neverbalnih znakova i dr.
7. Opiše tehnike uspješne komunikacije	
8. Objasni prednosti i nedostatke elektronske komunikacije	
9. Predstavi pravila uspješne komunikacije, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 8. Za kriterijum 9 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Komunikacija	

<b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Primijeni pravila za rješavanje konfliktnih situacija i mjere prevencije profesionalnog sagorijevanja</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni različite teorijske pristupe tumačenja konflikata	
2. Opiše moguće uzroke konfliktnih situacija u poslovnom okruženju	<b>Uzroci konfliktnih situacija:</b> socijalni, ekonomski, ideološki, historijski, lični i dr.
3. Navede preporuke za upotrebu različitih <b>stilova u rješavanju konflikata</b>	<b>Stilovi u rješavanju konflikata:</b> takmičenje, saradnja, izbjegavanje, prilagođavanje i kompromis
4. Predloži različite načine rješavanja konfliktnih situacija u radnim uslovima, na zadatom primjeru	
5. Navede faktore koji utiču na profesionalno sagorijevanje u procesu rada	
6. Navede mjere prevencije i terapije profesionalnog sagorijevanja	
7. Prezentuje primjere pojedinačnih <b>odbrambenih mehanizama</b> prema radnom zadatku, na zadatom primjeru	<b>Odbrambeni mehanizmi:</b> negiranje, projekcija, identifikacija, poricanje, racionalizacija, potiskivanje, regresija i dr.
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti 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 vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konflikti i rješavanje konfliktnih situacija</li> <li>- Asertivni govor i asertivno ponašanje</li> </ul>	

<b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje tipove rukovođenja, načine odlučivanja i pregovaranja u grupi</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b>	<b>Kontekst</b>
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede načela i faze uspješnog poslovnog razgovora	
2. Navede osnovne karakteristike i <b>načine identifikacije</b> različitih <b>pregovaračkih stilova</b>	<b>Načini identifikacije:</b> posmatranje, slušanje, postavljanje pitanja i dr. <b>Pregovarački stilovi:</b> slušalac, stvaralac, aktivista mislilac i dr.
3. Objasni <b>različite stilove</b> pristupa konfliktu prilikom pregovaranja	<b>Različiti stilovi:</b> rješavanje problema, kompromis, izbjegavanje, dominacija i dr.
4. Objasni <b>principe pregovaranja</b> i činioce na koje treba obratiti pažnju u različitim <b>fazama</b> pregovaranja do pronalaženja kooperativnog rješenja	<b>Principi pregovaranja:</b> principijelno pregovaranje, odvajanje ljudi od problema, fokusiranje na interese ne na pozicije, pronalaženje rješenja usmjerenih na zajedničku dobit, insistiranje na upotrebi objektivnih kriterijuma i dr. <b>Faze:</b> prije, u toku i poslije pregovora
5. Opiše psihosocijalne osobine koje karakterišu ulogu vođe	
6. Objasni različite načine odlučivanja u grupi	
7. Opiše različite tipove moći i stilove rukovođenja grupom	<b>Tipovi moći:</b> funkcionalna, statusna, manipulativna i dr.
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 7.	
<b>Predložene teme</b>	
- Tipovi rukovođenja, načini odlučivanja i pregovaranja u grupi	

<b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Organizuje rad male radne grupe</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede pojam i tipologiju grupa	
2. Objasni najznačajnije <b>aktivnosti</b> u procesu organizacije tima	<b>Aktivnosti:</b> analiza radnih zadataka, određivanje uloga u timu, izbor članova tima, stvaranje klime povjerenja, saradnje i podrške, određivanje strategije rada i delegiranje zadataka
3. Opiše <b>vještine</b> potrebne za efikasan rad u timu	<b>Vještine:</b> razmjena ideja u grupi; uvažavanje različitosti u radnom iskustvu, znanju i mišljenju; učenje iz konstruktivne kritike i dr.
4. Opiše <b>pretpostavke</b> za uspješno funkcionisanje timova	<b>Pretpostavke:</b> adekvatan izbor članova tima, ohrabrivanje različitih mišljenja, njegovanje fokusirane aktivnosti, podsticanje kreativnosti, visok stepen integracije, favorizovanje otvorene komunikacije i dr.
5. Opiše karakteristike uspješnog rukovodioca i različite stilove rukovođenja	
6. Objasni <b>pokazatelje uspješnog rada radne grupe</b>	<b>Pokazatelji uspješnog rada radne grupe:</b> radni rezultati, očuvana pozitivna atmosfera, smanjeni nivo stresa sa aspekta očuvanja mentalnog zdravlja članova radne grupe i dr.
7. Prezentuje primjenu vještina timskog rada, na zadatom primjeru	
8. Prezentuje konstruktivne modele ponašanja tokom poslovnog sastanka u simuliranoj radnoj situaciji	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6. Za kriterijume 7 i 8 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
<b>Predložene teme</b>	
- Društvene grupe	



<b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Uoči način funkcionisanja organizacione kulture</b>	
<b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b> U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	<b>Kontekst</b> (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam organizacione kulture	
2. Objasni <b>simbolički</b> i <b>kognitivni sadržaj</b> organizacione kulture	<b>Simbolički sadržaj:</b> jezički simboli, bihevioralni simboli, materijalni simboli i dr. <b>Kognitivni sadržaj:</b> pretpostavke, vrijednosti, norme i stavovi
3. Analizira <b>tipove organizacione kulture</b> prema Hendijevoj klasifikaciji	<b>Tipovi organizacione kulture:</b> kultura moći, kultura uloga, kultura zadataka i kultura podrške
4. Opiše uticaj organizacione kulture na uspjeh i osjećaj zadovoljstva u radu	
5. Istraži promjene organizacione kulture, na zadatom primjeru	
6. Predloži način rada organizacije, u skladu sa njenom vizijom i misijom, na zadatom primjeru	
<b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>	
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.	
<b>Predložene teme</b>	
- Organizaciona kultura	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Uoči uticaj kulturoloških različitosti među narodima na njihovo međusobno razumijevanje	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni <b>prepreke</b> u interkulturnoj komunikaciji	<b>Prepreke:</b> etnocentrizam, jezik, pogrešno tumačenje neverbalne komunikacije i dr.
2. Objasni pojam kultura poslovnog ponašanja	
3. Analizira specifičnosti zapadnoevropske kulture	
4. Uporedi <b>komunikacijske specifičnosti</b> odabranih kultura širom svijeta	<b>Komunikacijske specifičnosti:</b> razlike u gestikulaciji, razlike u definisanju ličnog prostora, kontakt očima, fizički kontakt, razlike u neverbalnoj komunikaciji, razlike u tumačenju simbola i dr.
5. Obrazloži pozitivno i negativno djelovanje kulturoloških razlika između osoba koje učestvuju u poslovnoj komunikaciji	
6. Objasni kulturološke razlike u <b>poslovnim protokolima</b>	<b>Poslovni protokoli:</b> oblici etikecije, ceremonija, ispravni kodeksi ponašanja i dr.
7. Predstavi kros-kulturalne vještine, 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 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Kulturološke različitosti među narodima	

Ishod 8 - Učenik će biti sposoban da Primijeni pravila bontona u različitim oblastima ličnog i profesionalnog djelovanja	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni značaj i društvenu funkciju bontona	
2. Opiše pravila bontona u različitim <b>situacijama</b>	<b>Situacije:</b> ponašanje-maniri, ponašanje za stolom, telefoniranje, obilježavanje određenih datuma, cvjetni bonton, ponašanje na ulici, ponašanje u školi, turistički bonton i dr.
3. Opiše pravila <b>poslovnog bontona</b>	<b>Poslovni bonton:</b> poslovno odijevanje, poslovni pokloni, poslovna etiketija, poslovno pregovaranje, oslovljavanje, poslovno druženje i dr.
4. Objasni pravila Internet bontona	
5. Objasni pravila bontona prema pripadnicima različitih grupa	
6. Opiše elemente i vrste <b>imidža</b>	<b>Imidž:</b> lični, profesionalni i digitalni
7. Predstavi pravila bontona, 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 od 1 do 6. Za kriterijum 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Bonton	

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Poslovna kultura je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja iz ove oblasti kroz teorijsku nastavu i vježbe. Prilikom realizacije ovog modula, učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalan i timski rad. Preporučljivo je da tokom vježbi učenici samostalno ili u timu, rješavaju zadatke i da ih nakon toga usmeno prezentuju, 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 izvođenja pojedinih vježbi treba koristiti simulaciju kako bi se učenicima približila određena nastavna materija. U nastavi, je preporučljivo da učenici praktične vježbe rade individualno ili timski na računaru ukoliko je to moguće. Učenici mogu sami da obrade odgovarajuće teme u vidu seminarskog ili projektnog zadatka. Prilikom izrade seminarskog rada koji obuhvata analizu određenog sadržaja ili problema, učenici treba da pokažu sposobnost da na pravilan način prikupe informacije iz relevantne literature i drugih izvora, i da na osnovu toga sami donesu lični zaključak o analiziranoj materiji ili problemu.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik 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. Nastavnik treba da da podstiče učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

#### 5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Kostić Z., Poslovna komunikacija, Zavod za udžbenike Beograd, 2015.
- Vuletić V., Sociologija, Klet, Beograd, 2014.
- Trebješanin Ž.; Lalović Z., Pojedinaac u grupi, Uzbenik za treći i četvrti razred gimnazije, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica, 2011.
- Šarenac R., Rješavanje konfliktnih situacija, priručnik, Uprava za kadrove, Podgorica, 2006.
- Rot N., Psihologija grupe, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1985.
- Gidens E., Sociologija, CID, Podgorica, 1998.
- Vasić M., Timovi i timski rad, Zavod distrofičara, Banja Luka, 2004.
- Šušnjić Đ., Teorija kulture, Zavod za udzbenike Beograd, 2015.

#### 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

#### 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

- Preduzetništvo
- Poslovna komunikacija i korespondencija
- Savremeno odrastanje
- Socijalne mreže i globalizacija

### 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 poslovne kulture, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti poslovne kulture 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 problema iz oblasti poslovne kulture i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti poslovne kulture, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju 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 etičkim pravilima; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije praktičnih vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje kulture dijaloga, tolerantnosti kroz usvajanje sadržaja o kulturnoj različitosti i dr.)

## 4. STRUČNI ISPIT

Stručni ispit se organizuje u skladu sa zakonom i odgovarajućim pravilnikom

### 4.1. ISPITNI KATALOG ZA STRUČNU TEORIJU

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

- Osnove elektrotehnike I
- Operativni sistemi
- Uvod u instalacije računarskih sistema i mreža
- Osnove elektrotehnike II
- Osnove računarskih mreža
- Računarski hardver
- Administriranje računarskih mreža
- Aplikativni softver
- Zaštita računarskih sistema i mreža

#### 2. Cilj ispita:

- Provjera nivoa postignuća ishoda učenja definisanih u modulima koji čine stručnu teoriju od značaja za kvalifikaciju nivoa obrazovanja Elektrotehničar/ Elektrotehničarka računarskih sistema i mreža.

#### 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uradi računске primjere primjenjujući Kulonov zakon</li> <li>- Objasni kapacitivnost pločastog kondenzatora</li> <li>- Izračuna ekvivalentnu kapacitivnost za zadate <b>veze kondenzatora</b> u grupe, na zadatom primjeru <b>Veze kondenzatora:</b> redna, paralelna i mješovita veza</li> <li>- Definiše električnu otpornost i provodnost</li> <li>- Definiše <b>osnovne zakone jednosmjerne struje</b> <b>Osnovni zakoni jednosmjerne struje:</b> Omov zakon, Džulov zakon</li> <li>- Definiše <b>Kirhofove zakone</b> <b>Kirhofovi zakoni:</b> I Kirhofov zakon i II Kirhofov zakon</li> <li>- Izračuna ekvivalentnu otpornost <b>veza otpornika</b> u grupe <b>Veze otpornika:</b> redna, paralelna i mješovita</li> <li>- Definiše <b>osnovne elektromagnetne pojave</b> <b>Osnovne elektromagnetne pojave:</b> magnetno polje i magnetna indukcija</li> <li>- Izračuna <b>karakteristične parametre</b> u kolima sa transformatorom <b>Karakteristične parametri:</b> odnos transformacije, napon primara i sekundara, struja primara i sekundara</li> </ul>

<p>Ishodi učenja</p> <p>Učenik treba da dokaže da je sposoban da:</p>	<p>Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja</p> <p>Učenik treba da:</p>
<p>Analizira funkciju i strukturu operativnih sistema u cilju korišćenja grafičkog i komandnog interfejsa</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objasni <b>funkcije, karakteristike i strukturu operativnih sistema</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Funkcije operativnog sistema:</b> upravljanje resursima računarskog sistema, obezbjeđivanje interfejsa prema korisniku i zaštita računarskog sistema</li> <li><b>Karakteristike operativnih sistema:</b> verzija, kompatibilnost i licence</li> <li><b>Struktura operativnog sistema:</b> jezgro i ljuska</li> </ul> </li> <li>- Objasni <b>karakteristike fajlova i organizaciju podataka</b> na memorijskom medijumu <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Karakteristike fajlova:</b> ime, tip i atribut</li> <li><b>Organizacija podataka:</b> folder, stablo foldera, particija, putanja i blok memorije</li> </ul> </li> <li>- Opiše <b>elemente grafičkog i komandnog korisničkog interfejsa operativnih sistema</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Elementi grafičkog korisničkog interfejsa:</b> prozor, desktop, ikonice, prečice i pointer</li> <li><b>Elementi komandnog korisničkog interfejsa:</b> komandna linija, prompt i sintaksa komandi</li> <li><b>Operativni sistemi:</b> Windows i Linux</li> </ul> </li> <li>- Objasni razliku između fajlova različitih operativnih sistema</li> <li>- Objasni značaj sigurnosti korisničkih podataka i zaštite privatnosti</li> </ul>
<p>Analizira mjere zaštite na radu i zaštite životne sredine u cilju smanjenja negativnog uticaja opreme računarskih sistema i mreža</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opiše uticaj <b>faktora radne sredine</b> na zdravlje i sigurnost ljudi <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Faktori radne sredine:</b> osvjetljenje, buka, izvori fizičke opasnosti, temperatura, relativna vlažnost, prisustvo opasnih (otrovnih, hemijskih i eksplozivnih) materija, prisustvo opasnih napona, jonizirajuće i elektromagnetsko zračenje)</li> </ul> </li> <li>- Objasni <b>dejstvo električne struje</b> i hemijskih supstanci na ljudski organizam <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Dejstvo električne struje:</b> električno, termičko, mehaničko i hemijsko</li> </ul> </li> <li>- Objasni upotrebu <b>zaštitnih sredstava, opreme i uređaja</b> prilikom rada sa računarskim sistemima i mrežama <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Zaštitna sredstva i oprema:</b> zaštitna odjeća, zaštitne rukavice, štitić za oči i lice, naočare i antistatik oprema</li> </ul> </li> <li>- Opiše <b>sigurnosne procedure</b> koje treba sprovesti prilikom rada sa računarskim sistemima i mrežama <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Sigurnosne procedure:</b> provjeravanje opasnosti od električnog udara, provjeravanje prisustva hemijske opasnosti, provjeravanje stanja opreme, postavljanje</li> </ul> </li> </ul>

Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
	<p>oznaka upozorenja i zabrane.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Navede postupke pružanja prve pomoći prilikom strujnog udara, dejstva hemikalija i opekotina</li> <li>- Opiše uticaj opreme i uređaja računarskih sistema i mreža na životnu sredinu</li> <li>- Navede mjere za smanjenje negativnog uticaja opreme i uređaja računarskih sistema i mreža</li> </ul>
Primijeni zakone vremenski promjenljivog električnog i magnetnog polja	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Odredi <b>parametre naizmjeničnih veličina</b>, na osnovu grafika <b>Naizmjenične veličine:</b> napon i struja <b>Parametri naizmjeničnih veličina:</b> trenutna, maksimalna, srednja i efektivna vrijednost naizmjenične veličine, perioda, frekvencija, kružna frekvencija, početna faza</li> <li>- Objasni karakteristike kola naizmjenične struje sa <b>idealnim elementima</b> <b>Idealni elementi:</b> idealni otpornik, idealni kalem, idealni kondenzator</li> <li>- Definiše <b>snage</b> u kolima naizmjenične struje <b>Snage:</b> aktivna, reaktivna i prividna snaga</li> <li>- Izračuna impedanse redne i paralelne veze elemenata, na zadatom primjeru</li> <li>- Izračuna snage u kolima naizmjenične struje sa rednom i paralelnom vezom elemenata, na zadatom primjeru</li> <li>- Izračuna snagu trofaznog sistema, na jednostavnom primjeru</li> </ul>
Identifikuje osnovne elemente i referentne modele računarskih mreža	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objasni načine <b>prenosa podataka</b> <b>Načini prenosa podataka:</b> serijski i paralelni, asinhroni i sinhroni, simpleksni, poludupleksni i dupleksni</li> <li>- Opiše <b>podjelu računarskih mreža</b> <b>Podjela računarskih mreža:</b> prema komunikacionom medijumu (žične i bežične), prema veličini (LAN, WAN, PAN i SAN), prema značaju čvorova u mreži (client-server, peer – to – peer i hibridne)</li> <li>- Opiše <b>topologije računarskih mreža</b> <b>Topologije računarskih mreža:</b> magistrala, prsten, zvijezda, proširena zvijezda i višestruko povezana mreža</li> <li>- Opiše referentni <b>OSI model</b> i funkcije njegovih <b>slojeva</b> <b>Slojevi OSI modela:</b> fizički sloj, sloj veze, sloj mreže, sloj transporta, sloj sesije, sloj prezentacije i sloj aplikacije</li> <li>- Opiše <b>TCP/IP model</b> i funkcije njegovih <b>slojeva</b> <b>Slojevi TCP/IP modela:</b> sloj mrežnog pristupa, mrežni sloj,</li> </ul>



Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
	<p>transportni sloj i sloj aplikacija</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objasni svrhu i <b>tipove IP adresa</b> <b>Tipovi IP adresa:</b> unicast, anycast, multicast i broadcast; IPv4 i IPv6</li> <li>- Opiše ulogu i karakteristike aktivnih i pasivnih elemenata računarske mreže</li> </ul>
<p>Analizira karakteristike hardverskih komponenti računarskog sistema u cilju pravilnog povezivanja komponenti u funkcionalan računarski sistem</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opiše ulogu i <b>elemente matične ploče</b> <b>Elementi matične ploče:</b> podnožje za procesor, skup čipova (north/south bridge, I/O čip), BIOS, podnožje za radnu memoriju, slotovi, magistrale i portovi</li> <li>- Opiše <b>vrste i karakteristike memorije računarskog sistema</b> <b>Vrste memorije računarskog sistema:</b> RAM, ROM i keš <b>Karakteristike memorije računarskog sistema:</b> kapacitet memorije, frekvencija rada ivrijeme pristupa podacima</li> <li>- Opiše <b>karakteristike i arhitekturu procesora</b> <b>Karakteristike procesora:</b> radni takt/frekvencija, dužina procesorske riječi, kapacitet keš memorija, broj registara, broj jezgara, snaga rada, temperaturna disipacija i tip podnožja <b>Arhitektura procesora:</b> upravljačka jedinica, aritmetičko logička jedinica, registri i unutrašnje magistrale</li> <li>- Opiše ulogu i karakteristike <b>kontrolera ulazno-izlaznih uređaja</b> <b>Kontroleri ulazno-izlaznih uređaja:</b> integrisani i neintegrisani; grafička, zvučna i mrežna kartica</li> <li>- Opiše <b>vrste i karakteristike diska</b> <b>Vrste diska:</b> hard disk, SSD disk, M.2 disk <b>Karakteristike diska:</b> kapacitet diska, brzina upisa podataka, brzina čitanja podataka i konektori</li> <li>- Opiše <b>vrste i karakteristike optičkih uređaja</b> <b>Vrste optičkih uređaja:</b> CD, DVD i Blu-ray <b>Karakteristike optičkih uređaja:</b> brzina upisa podataka, brzina čitanja podataka i konektori</li> </ul>
<p>Analizira IPv4 adresiranje, rutiranje i funkcije najvažnijih veb protokola</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objasni osnove <b>IPv4 protokola</b> i njegove <b>elemente</b> <b>Elementi IPv4 protokola:</b> IPv4 adresa, struktura IPv4 adrese, adresa mreže, subnet mask, klase adresa i CIDR notacija</li> <li>- Objasni <b>osnovne pojmove</b> i ulogu rutiranja <b>Osnovni pojmovi:</b> ruter, ruta, tabela rutiranja, podrazumijevana ruta i autonomni sistem</li> </ul>

<p>Ishodi učenja</p> <p>Učenik treba da dokaže da je sposoban da:</p>	<p>Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja</p> <p>Učenik treba da:</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nabroji <b>vrste</b> i <b>karakteristike</b> transportnih protokola <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Vrste:</b> pouzdani (TCP) i nepouzdan (UDP)</li> <li><b>Karakteristike:</b> pouzdanost transporta, connection orientation i brzina rada</li> </ul> </li> <li>- Objasni način funkcionisanja DNS sistema i <b>vrste DNS upita</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Vrste DNS upita:</b> iterativni i rekurzivni</li> </ul> </li> <li>- Opiše vrste najčešćih <b>DNS zapisa</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>DNS zapisi:</b> A, CNAME, PTR, MX, TXT i NS</li> </ul> </li> <li>- Opiše princip rada i <b>tipove Wi-Fi mreže</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Tipovi WiFi mreže:</b> Ad-hoc (peer-to-peer), infrastrukturni mod i opcioni (nestandardni)</li> </ul> </li> <li>- Objasni ulogu i karakteristike <b>najčešćih aplikativnih protokola</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Najčešći aplikativni protokoli:</b> HTTP , FTP i SMTP</li> </ul> </li> </ul>
<p>Analizira karakteristike aplikativnog softvera u cilju osposobljavanja za njegovo pravilno korišćenje i pružanje softverske podrške korisniku</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objasni <b>tipove instalacija aplikativnog softvera</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Tipovi instalacija aplikativnog softvera:</b> instalacija sa (attended) ili bez prisustva (unattended) operatera, tiha (silent) instalacija, instalacija sa udaljene lokacije i mrežna instalacija</li> </ul> </li> <li>- Opiše <b>modele aplikativnih softvera</b> baziranih na Cloud tehnologiji <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Modeli aplikativnih softvera:</b> Software as a Service – (SaaS), Infrastructure as a Service (IaaS), Platform as a Service (PaaS) i Desktop as a Service (DaaS)</li> </ul> </li> <li>- Navede <b>zahtijevane uslove za deinstaliranje i ažuriranje</b> aplikativnog softvera u zadatom operativnom sistemu <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Zahtijevani uslovi za deinstaliranje:</b> neaktivnost aplikativnog softvera, neaktivnost zavisnih aplikativnih softvera i privilegije korisnika</li> <li><b>Zahtijevani uslovi za ažuriranje:</b> verzija operativnog sistema, postojeća ažuriranja i zakrpe operativnog sistema, verzija aplikativnog softvera, dodatni aplikativni softver i hardverski resursi</li> </ul> </li> <li>- Navede najčešće <b>upravljačke sisteme aplikativnih softvera</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Upravljački sistemi aplikativnih softvera:</b> APT, YUM i RPM</li> </ul> </li> <li>- Opiše važnost privilegije korisnika pri ažuriranju i instalaciji aplikativnog softvera u operativnom sistemu Linux</li> <li>- Opiše aktuelne <b>distributivne platforme</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Distributivne platforme:</b> Google Play, App Store i Microsoft Store</li> </ul> </li> </ul>

<p>Ishodi učenja</p> <p>Učenik treba da dokaže da je sposoban da:</p>	<p>Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja</p> <p>Učenik treba da:</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objasni <b>načine evidentiranja osnovnih podataka</b> <p><b>Načini evidentiranja:</b> ručno i elektronski</p> <p><b>Osnovni podaci:</b> podaci o korisniku, datum i vrijeme prijave, kategorija zahtjeva (pružanje informacija, tehnička podrška, instalacija i ažuriranje) i opis zahtjeva</p> </li> <li>- Opiše karakteristike različitih <b>vrsta rezervnih kopija</b> <p><b>Vrste rezervnih kopija:</b> puna kopija, inkrementalna kopija, diferencijalna kopija i sintetizovana puna kopija</p> </li> <li>- Objasni <b>osnovne pojmove</b> vezane za oporavak korisničkih podataka iz rezervne kopije <p><b>Osnovni pojmovi:</b> vrijeme čuvanja rezervne kopije, Recovery Point Objective i Recovery Time Objective</p> </li> </ul>
<p>Identifikuje osnovne pojmove sajber bezbjednosti i napada na računarske sisteme i mreže u cilju osposobljavanja za sprovođenje postupka antivirusne zaštite, povezivanje i administriranje mrežnih uređaja za zaštitu računarskih sistema i mreža.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objasni <b>osnovne prijetnje</b> od sajber napada <p><b>Osnovne prijetnje:</b> površina napada, vektor napada i ATP</p> </li> <li>- Opiše <b>načine zaštite podataka</b> na mreži pri sajber napadima <p><b>Načini zaštite podataka:</b> primjena uređaja za zaštitu mreže, antimalver i antispam programa; segmentacija IS, enkripcija podataka, trening zaposlenih i dr.</p> </li> <li>- Opiše namjenu i <b>tipove malvera</b> kao malicioznog softvera <p><b>Tipovi malvera:</b> virus, worm, spyware, addware, trojan i rootkit</p> </li> <li>- Opiše <b>tipove antivirusnih programa</b> <p><b>Tipovi antivirusnih programa:</b> skeneri, crc skeneri, imunizatori i blokeri događaja</p> </li> <li>- Opiše <b>mjere zaštite</b> pri napadu na računarsku mrežu <p><b>Mjere zaštite:</b> primjena tehnologije digitalnog potpisa, korišćenje jakih ključeva i česta izmjena ključeva i korišćenje digitalnih sertifikata</p> </li> <li>- Objasni <b>osnovne koncepte firewall filtriranja paketa</b> <p><b>Osnovni koncepti firewall filtriranja paketa:</b> filtriranje paketa u zavisnosti od vrste protokola, IP adresa, odredišnih portova, rute usmjeravanja paketa i statičko filtriranje paketa</p> </li> <li>- Opiše <b>osnovne pojmove Syslog protokola</b> <p><b>Osnovni pojmovi Syslog protokola:</b> arhitektura, format syslog poruka i nedostaci syslog protokola</p> </li> </ul>

#### **4. Tip ispita**

- U skladu sa zakonom

#### **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 STRUČNI RAD

### 1. Moduli na osnovu kojih je urađen ispitni katalog za stručni rad:

- Računarski hardver
- Administriranje operativnih sistema
- Održavanje računarskog hardvera
- Aplikativni softver
- Administriranje računarskih mreža
- Projektovanje računarskih mreža
- Zaštita računarskih sistema i mreža

### 2. Cilj ispita:

- Provjera nivoa postignuća ishoda učenja definisanih u modulima koji čine osnovu za izradu stručnog 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 stručni rad

1. Povezivanje konektora ATX jedinice napajanja sa matičnom pločom
2. Postavljanje ventilatora i metalnog hladnjaka
3. Montiranje kartice računara
4. Povezivanje uređaja za skladištenje podataka sa kontrolerom
5. Povezivanje hardverskih komponenti sa kablovima i konektorima
6. Sklapanje hardverskih komponenti računara
7. Podešavanje parametara BIOS-a
8. Instaliranje operativnog sistema računara
9. Instaliranja drajvera ulazno-izlaznih uređaja
10. Konfigurisanje parametara rada operativnog sistema
11. Administriranje korisničkih naloga
12. Ažuriranje operativnog sistema računara i upravljanje rezervnim kopijama podataka
13. Instaliranje i ažuriranje operativnog sistema za tablete i pametne telefone
14. Podešavanje parametara rada operativnih sistema tableta i pametnih telefona
15. Instaliranje i deinstaliranja aplikativnog softvera na računaru
16. Instaliranje i deinstaliranja aplikativnog softvera na tabletu i pametnom telefonu
17. Identifikacija tipičnih mehaničkih kvarova hardverskih komponenti računarskog sistema
18. Otklanjanje tipičnih mehaničkih kvarova hardverskih komponenti računarskog sistema
19. Identifikacija tipičnih električnih kvarova hardverskih komponenti računarskog sistema
20. Otklanjanje tipičnih električnih kvarova hardverskih komponenti računarskog sistema
21. Kreiranje IPv4 adresne šeme
22. Povezivanje klijenata računarske mreže
23. Primjena aplikativnih protokola za razmjenu podataka
24. Izrada projekta jednostavne LAN mreže
25. Povezivanje aktivnih elemenata računarske mreže
26. Podešavanje parametara servisa aktivnog elementa računarske mreže
27. Sprovođenje postupka antivirusne zaštite računarskih sistema i mreža
28. Primijena mjera zaštite računarske mreže
29. Povezivanje uređaja za zaštitu računarske mreže
30. Administriranje *firewall*-a pri zaštiti računarskih mreža

### 4. Tip ispita

- U skladu sa zakonom

## 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 stručni rad

## 7. Mjerila provjere

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

Stručni rad 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
<b>Stručni moduli</b>									
1.	Osnove elektrotehnike I	I	180	108	36	36	-	36	36
2.	Operativni sistemi	I	108	72	-	36	-	-	36
	Osnove računarstva	I	72	36	18	18	-	18	18
4.	Uvod u instalacije računarskih sistema i mreža	I	108	54	-	54	-	-	54
5.	Osnove elektrotehnike II	II	180	108	36	36	-	36	36
6.	Osnove računarskih mreža	II	72	72	-	-	-	-	-
7.	Računarski hardver	II	144	72	-	72	-	-	72
8.	Analogna i digitalna elektronika	II	144	72	36	36	-	36	36
9.	Administriranje računarskih mreža	III	144	72	-	72	-	-	72
10.	Održavanje računarskog hardvera	III	108	36	-	72	-	-	72
11.	Administriranje operativnih sistema	III	144	36	-	108	-	-	108
12.	Relacione baze podataka	III	72	36	-	36	-	-	36
13.	Softverski alati za projektovanje u elektrotehnici	III	72	6	-	66	6	-	66
14.	Preduzetništvo	III	72	36	36	-	-	-	-
15.	Aplikativni softver	IV	99	33	-	66	-	-	66
16.	Instaliranje i održavanje računarskih mreža	IV	132	33	-	99	-	-	99
17.	Zaštita računarskih sistema i mreža	IV	132	66	-	66	-	-	66
18.	Osnove programiranja	IV	99	33	-	66	-	-	66
19.	Projektovanje računarskih mreža	IV	99	15	-	84	15	-	84
20.	Engleski jezik u računarstvu	IV	66	33	33	-	-	33	-
<b>Izborni moduli</b>									
1.	Računarska grafika i animacija	II	72	18	-	54	18	-	54
2.	Fotografija	II	72	18	-	54	18	-	54
3.	Savremeno odrastanje	II	72	54	18	-	-	-	-
4.	Audio tehnika	III	72	60	12	-	-	-	-
5.	Uvod u elektronske komunikacije	III	72	72	-	-	-	-	-
6.	Izvori električne energije	III	72	72	-	-	-	-	-
7.	Socijalne mreže i globalizacija	III	72	50	22	-	-	-	-
8.	Poslovna komunikacija i korespondencija	III	72	46	26	-	-	-	-
9.	Video tehnika	IV	66	60	6	-	-	-	-
10.	Multimedijalni servisi	IV	66	58	8	-	-	-	-
11.	IoT sistemi	IV	66	60	6	-	-	-	-
12.	Principi energetske efikasnosti	IV	66	56	10	-	-	-	-
13.	Poslovna kultura	IV	66	52	14	-	-	-	-

## 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.	Operativni sistemi	I	36	-	36
3.	Osnove računarstva	I	18	-	18
4.	Uvod u instalacije računarskih sistema i mreža	I	48	6	54
<b>Ukupno PN – I razred</b>			<b>138</b>	<b>6</b>	<b>144</b>
5.	Osnove elektrotehnike II	II	36	-	36
6.	Računarski hardver	II	72	-	72
7.	Analogna i digitalna elektronika	II	36	-	36
<b>Ukupno PN – II razred</b>			<b>144</b>	<b>-</b>	<b>144</b>
8.	Administriranje računarskih mreža	III	60	12	72
9.	Održavanje računarskog hardvera	III	54	18	72
10.	Administriranje operativnih sistema	III	102	6	108
11.	Relacione baze podataka	III	30	6	36
12.	Softverski alati za projektovanje u elektrotehnici	III	66	-	66
<b>Ukupno PN – III razred</b>			<b>312</b>	<b>42</b>	<b>354</b>
13.	Aplikativni softver	IV	60	6	66
14.	Instaliranje i održavanje računarskih mreža	IV	81	18	99
15.	Zaštita računarskih sistema i mreža	IV	60	6	66
16.	Osnove programiranja	IV	66	-	66
17.	Projektovanje računarskih mreža	IV	78	6	84
<b>Ukupno PN – IV razred</b>			<b>345</b>	<b>36</b>	<b>381</b>
<b>Ukupno PN – I, II, III i IV razred</b>			<b>939</b>	<b>84</b>	<b>1023</b>
<b>% zastupljenosti PN u odnosu na ukupan broj časova</b>			<b>20,8</b>	<b>1,9</b>	<b>22,7</b>

#### Napomena:

Broj časova koji se realizuje kod poslodavca je dat okvirno. Minimalan broj časova koji se realizuje kod poslodavca je po 36 u III i IV razredu.



### 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, II i III razreda nakon završetka nastavne godine obavljaju profesionalnu praksu u trajanju od 10 dana, u skladu sa nastavnim planom. Profesionalna praksa izvodi se u organizacijama koje se bave pružanjem usluga održavanja računarske opreme, organizacijama koje imaju internu potrebu za održavanjem računarske opreme, privrednim subjektima koji se bave uslužnom djelatnošću prodaje računarske opreme, organizacijama koje se bave projektovanjem, izvođenjem i održavanjem računarskih mreža u stambenim, poslovnim i industrijskim objektima, kao i u organizacijama koje imaju potrebu za projektovanjem, izvođenjem ili održavanjem računarskih mreža.
- 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.
- Zadaci 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 IV 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 EKSKURZIJE

- 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 ishoga učenja, provjeravanje i ocjenjivanje ishoda učenja i napredovanja učenika, kao i raspored časova.
- Za pripremu, primjenu, praćenje i prilagođavanje programa, škola obrazuje stručni tim koji čine: nastavnici, stručni saradnici škole ili resursnog centra, uz učešće roditelja.
- Individualni razvojno-obrazovni program se može u toku godine mijenjati, odnosno prilagođavati u skladu sa napretkom i razvojem učenika.

### 6.3. PRILAGOĐAVANJE OBRAZOVNOG PROGRAMA OBRAZOVANJU ODRASLIH

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

**Kod dokumenta:** OP-050241-ELRSM

**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. Prof. dr Slobodan Đukanović, doktor elektrotehničkih nauka, rukovodilac studijskog programa Primijenjeno računarstvo, Elektrotehnički fakultet Univerziteta Crne Gore
2. Prof. dr Božo Krstajić, doktor elektrotehničkih nauka, redovni profesor, Elektrotehnički fakultet Univerziteta Crne Gore
3. Prof. dr Nedeljko Lekić, doktor elektrotehničkih nauka, vanredni profesor, Elektrotehnički fakultet Univerziteta Crne Gore
4. Doc. dr Enis Kočan, doktor elektrotehničkih nauka, docent, Elektrotehnički fakultet Univerziteta Crne Gore
5. Doc. dr Maja Delibašić, doktor elektrotehničkih nauka, docent, Fakultet za informacione tehnologije Univerziteta „Mediterran“
6. Prof. dr Jadranka Radović, doktor elektrotehničkih nauka, redovni profesor, Elektrotehnički fakultet Univerziteta Crne Gore
7. Prof. dr Sreten Škuletić, doktor elektrotehničkih nauka, profesor u penziji, Elektrotehnički fakultet Univerziteta Crne Gore
8. Slavko Ščekić, diplomirani inženjer računarstva, direktor razvoja, „Digit Montenegro“ d.o.o.
9. Predrag Lešić, diplomirani inženjer mašinstva, izvršni direktor, NVO „Digitalizuj.Me / doMEn“ d.o.o.
10. Božidar Pavlović, diplomirani inženjer elektrotehnike, načelnik, Ministarstvo ekonomije - Direktorat za energetska efikasnost
11. Radmila Damjanović, diplomirani inženjer elektrotehnike, načelnik, Ministarstvo ekonomije - Direktorat za energetiku
12. Gordana Tasić, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
13. Marija Žeželj, specijalista informacione tehnologije, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
14. Vladimir Vlahović, specijalista primijenjenog računarstva, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
15. Mileva Lučić, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
16. Danka Markuš, specijalista primijenjenog računarstva, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
17. Violeta Rašković, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
18. Nada Vemić, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
19. Igor Dragaš, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
20. Slavica Jovanović, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
21. Persa Đaković, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
22. Radovan Božović, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
23. Melanija Čalasan, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
24. Lidija Lazarević, profesor engleskog jezika i književnosti, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica



25. Jelena Bogičević, profesor engleskog jezika i književnosti, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
26. Ljiljana Rajković, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja stručna škola Nikšić
27. Ana Grgurević, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja stručna škola Nikšić
28. Nevenka Vujičić, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja stručna škola Nikšić
29. Veselinka Barović, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja stručna škola Nikšić
30. Mirko Vujičić, specijalista primijenjenog računarstva, nastavnik, JU Srednja stručna škola Nikšić
31. Milisav Kosović, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja stručna škola Nikšić
32. Andrijana Bogetić, profesor sociologije, nastavnik, JU Srednja stručna škola Nikšić
33. Alen Šabanović, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektro-ekonomska škola Bijelo Polje
34. Asim Mahmutović, specijalista elektronike, telekomunikacija i računara, nastavnik, JU Srednja elektro-ekonomska škola Bijelo Polje
35. Lepasava Dulović, specijalista elektronike i računarstva, nastavnik, JU Srednja elektro-ekonomska škola Bijelo Polje
36. Marina Terzić, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja mješovita škola „Mladost“ Tivat
37. Eldin Cikotić, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja stručna škola Rožaje
38. Vladica Avramović, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja stručna škola Pljevlja
39. Ervin Duraković, profesor tehnike i informatike, nastavnik, JU Srednja stručna škola Berane
40. Ljopče Došljak, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja stručna škola Berane
41. Dijana Kostović, diplomirani ekonomista, JU Srednja mješovita škola „Danilo Kiš“ Budva
42. Srđan Obradović, diplomirani pravnik, koordinator u Odjeljenju za istraživanje i razvoj kvalifikacija, Centar za stručno obrazovanje
43. Vjera Mitrović Radošević, diplomirani psiholog, savjetnik u Odjeljenju za istraživanje i razvoj kvalifikacija, Centar za stručno obrazovanje
44. Jelena Knežević, diplomirani psiholog, savjetnik u Odjeljenju za istraživanje i razvoj kvalifikacija, Centar za stručno obrazovanje
45. Radoje Novović, diplomirani pedagog, načelnik Odsjeka za istraživanje i razvoj obrazovnog sistema, Zavod za školstvo
46. Mr Zoran Lalović, magistar psihologije, savjetnik u Odsjeku za istraživanje i razvoj obrazovnog sistema, Zavod za školstvo

#### **Koordinatori:**

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

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

#### **Ostale informacije:**

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

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