



*Crna Gora*  
*Ministarstvo prosvjete*



CENTAR ZA STRUČNO  
OBRAZOVANJE

# OBRAZOVNI PROGRAM

---

# ELEKTROINSTALATER

## SADRŽAJ

---

|                                                                                   |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>I OPŠTI DIO OBRAZOVNOG PROGRAMA</b>                                            | <b>2</b> |
| 1. OPŠTE INFORMACIJE O OBRAZOVNOM PROGRAMU                                        | 2        |
| 2. NASTAVNI PLAN                                                                  | 4        |
| <b>II POSEBNI DIO OBRAZOVNOG PROGRAMA</b>                                         | <b>6</b> |
| 3. MODULI                                                                         | 6        |
| 3.1. OPŠTEOBRAZOVNI MODUL                                                         | 6        |
| 3.2. STRUČNI MODULI                                                               | 7        |
| 3.2.1. OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I                                                    | 7        |
| 3.2.2. ELEKTRIČNE INSTALACIJE                                                     | 17       |
| 3.2.3. UVOD U ENERGETIKU                                                          | 26       |
| 3.2.4. PRIPREMNI ELEKTROINSTALATERSKI RADOVI                                      | 33       |
| 3.2.5. OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II                                                   | 41       |
| 3.2.6. ELEKTRONIKA U ELEKTROENERGETICI                                            | 49       |
| 3.2.7. IZVOĐENJE ELEKTRIČNIH INSTALACIJA I OSVJETLJENJA                           | 58       |
| 3.2.8. ELEKTROINSTALATERSKI RADOVI U GRAĐEVINSKIM OBJEKTIMA                       | 67       |
| 3.2.9. ODRŽAVANJE ELEKTRIČNIH INSTALACIJA I UREĐAJA U DOMAĆINSTVU                 | 76       |
| 3.2.10. PREDUZETNIŠTVO                                                            | 86       |
| 3.2.11. IZVOĐENJE ELEKTRIČNIH INSTALACIJA I OSVJETLJENJA U GRAĐEVINSKIM OBJEKTIMA | 96       |
| 4. ZAVRŠNI ISPIT                                                                  | 106      |
| 5. NAČIN IZVOĐENJA OBRAZOVNOG PROGRAMA                                            | 112      |
| 6. NAČIN PRILAGOĐAVANJA OBRAZOVNOG PROGRAMA                                       | 118      |
| 7. REFERENTNI PODACI                                                              | 121      |

### Napomena:

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

# I OPŠTI DIO OBRAZOVNOG PROGRAMA

## 1. OPŠTE INFORMACIJE O OBRAZOVNOM PROGRAMU

---

**NAZIV OBRAZOVNOG PROGRAMA:** ELEKTROINSTALATER

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

**STANDARDI ZANIMANJA NA KOJIMA SE PROGRAM ZASNIVA:**

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

**NIVO OBRAZOVANJA:** III

**TRAJANJE OBRAZOVANJA:** Tri godine

**KREDITNA VRIJEDNOST OBRAZOVNOG PROGRAMA:** 180 CSPK-a

**USLOVI ZA UPIS, ODNOSNO UKLJUČIVANJE U PROGRAM:**

- U skladu sa zakonom

**USLOVI ZA NAPREDOVANJE I ZAVRŠETAK OBRAZOVANJA:**

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

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

**Nivo obrazovanja:**

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

**Stručne kvalifikacije:**

Završetkom obrazovnog programa Elektroinstalater, stiču se sljedeće stručne kvalifikacije:

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

**CILJEVI OBRAZOVNOG PROGRAMA:**

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

**ISHODI UČENJA**

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

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

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

### **ISHODI ZA DOSTIZANJE KLJUČNIH KOMPETENCIJA**

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

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

## 2. NASTAVNI PLAN

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

T – Teorijska nastava

V – Vježbe

P – Praktično obrazovanje (Praktična nastava)

KV – Kreditna vrijednost

Σ - Suma (Godišnji fond časova)

### Napomene:

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

sedmični broj časova u odnosu na godišnji. Preporučeni sedmični fond časova se dobija podjelom ukupnog broja časova modula sa brojem radnih nedjelja u toku školske godine.

- Praktično obrazovanje (praktična nastava) se realizuje u okviru stručnih modula, u školi i kod poslodavca. Moduli koji su označeni sa (\*), realizuju se kod poslodavca. Ukoliko škola nije u mogućnosti da obezbijedi realizaciju modula kod poslodavca, može je organizovati u školskoj radionici. 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 pripradnika manjinskih naroda i drugih manjinskih nacionalnih zajednica, učenici imaju 34 časa nastave. Crnogorski jezik kao maternji se u tom slučaju izučava sa po dva časa sedmično.

## **II POSEBNI DIO OBRAZOVNOG PROGRAMA**

### **3. MODULI**

---

#### **3.1. OPŠTEOBRAZOVNI MODUL**

##### **OBAVEZNI OPŠTEOBRAZOVNI PREDMETI:**

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

##### **Napomena:**

Program obaveznih 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 | Vrste nastave     |        |                   | Ukupno | Kreditna vrijednost |
|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|---------------------|
|        | Teorijska nastava | Vježbe | Praktična nastava |        |                     |
| I      | 108               | 36     | 36                | 180    | 9                   |

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

##### 2. Cilj modula:

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

##### 3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

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

| <b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da</b><br><b>Analizira karakteristike elektrostatičkog polja</b>                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Kontekst</b><br>(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, 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. Uradi računske primjere primjenjujući Kulonov zakon                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                |
| 5. Demonstrira primjere manifestacije elektrostatičkog polja                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                |
| <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 računske vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem. |                                                                                                                |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                |
| - Osnove elektrostatike                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                |

| <b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da<br/>Rješava električna kola sa kondenzatorima</b>                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Kontekst</b><br>(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 konkretnom primjeru                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                  |
| 5. Izračuna ekvivalentnu kapacitivnost za zadate <b>veze kondenzatora</b> u grupe na konkretnim primjerima                                                                                                                                                                                                                                        | <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, trimmer kondenzatori |
| 7. Nacrta šeme mješovite veze kondenzatora koristeći <b>softver za simulaciju električnih kola</b>                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Softver za simulaciju električnih kola:</b> Tina, Electronics Workbench i sl.                                                                 |
| <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 4 i 5 potrebne su ispravno urađene računske vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 6 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem. |                                                                                                                                                  |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                  |
| - Polarizacija dielektrika<br>- Kondenzatori                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                  |

| <b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da</b><br><b>Primijeni osnovne zakone jednosmjerne struje pri rješavanju prostih električnih kola</b>                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova)                                                                                                |
| 1. Objasni pojam, <b>osnovne veličine i dejstva jednosmjerne struje</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Osnovne veličine jednosmjerne struje:</b> jačina struje i gustina struje<br><b>Dejstva jednosmjerne struje:</b> toplotna, magnetska i hemijska |
| 2. Objasni <b>elemente električnog kola</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Elementi električnog kola:</b> izvori električne struje, prijemnici, provodnici                                                                |
| 3. Definiše električnu otpornost i provodnost                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                   |
| 4. Opiše <b>izvore jednosmjerne struje</b> i njihove karakteristike                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Izvori jednosmjerne struje:</b> baterije i akumulatori                                                                                         |
| 5. Definiše pojam, elemente i <b>vrste električnih kola</b> jednosmjerne struje                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Vrste električnih kola:</b> prosto električno kolo, složeno električno kolo                                                                    |
| 6. Definiše <b>osnovne zakone jednosmjerne struje</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Osnovni zakoni jednosmjerne struje:</b> Omov zakon i Džulov zakon                                                                              |
| 7. 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                                                                             |
| 8. Demonstrira spajanje elemenata prostog električnog kola na konkretnom 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 kriterijum 5 potrebne su ispravno urađene računske vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem. |                                                                                                                                                   |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                   |
| - Elementi električnog kola<br>- Osnovni zakoni jednosmjerne struje                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                   |

| <b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da izvrši mjerenje električnih veličina koristeći univerzalni instrument</b>                                                                                                                                     |                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                                  | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova)                      |
| 1. Objasni način mjerenja <b>univerzalnim mjernim instrumentom</b>                                                                                                                                                                                    | <b>Univerzalni mjerni instrument:</b> analogni i digitalni              |
| 2. Objasni <b>karakteristike mjernih instrumenta</b>                                                                                                                                                                                                  | <b>Karakteristike mjernih instrumenta:</b> osjetljivost, klasa tačnosti |
| 3. Demonstrira i objasni postupak podešavanja instrumenta i izbora mjernog opsega za mjerenje <b>električnih veličina</b>                                                                                                                             | <b>Električne veličine:</b> napon, struja, otpor                        |
| 4. Izmjeri napon koristeći univerzalni mjerni instrumenti i odredi vrijednost potencijala na konkretnom primjeru                                                                                                                                      |                                                                         |
| 5. Uporedi rezultat dobijen mjerenjem otpora univerzalnim mjernim instrumentom sa rezultatom dobijenim očitavanjem obojenih prstenova na otporniku                                                                                                    |                                                                         |
| 6. Izmjeri vrijednost osnovnih električnih veličina na konkretnom primjeru, koristeći univerzalni mjerni instrument                                                                                                                                   |                                                                         |
| 7. Demonstrira mjerenje snage, mjerenjem napona i struje (UI metoda)                                                                                                                                                                                  |                                                                         |
| <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>                                                                                                                                                                                                                                |                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Univerzalni mjerni instrument</li> <li>- Električna mjerenja jednosmjernih veličina</li> </ul>                                                                                                               |                                                                         |

| <b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da</b><br><b>Primijeni metode za rješavanje složenih električnih kola jednosmjerne struje</b>                                                                                                                                                                                                  |                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                                                                                                                | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova)               |
| 1. Definiše <b>Kirchofove zakone</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Kirchofovi zakoni:</b> I Kirchofov zakon i II Kirchofov zakon |
| 2. Izračuna ekvivalentnu otpornost <b>veza otpornika u grupe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Veze otpornika u grupe:</b> redna, paralelna i mješovita      |
| 3. Izmjeri ekvivalentnu otpornost za zadate veze otpornika u grupe                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                  |
| 4. Demonstrira mjerenje napona i struje u složenom električnom kolu koristeći univerzalni mjerni instrument, 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 kriterijum 1. Za kriterijum 2 potrebne su ispravno urađene računske vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 3 i 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem. |                                                                  |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Veze otpornika u grupe</li> <li>- Rješavanje električnih kola jednosmjerne struje</li> </ul>                                                                                                                                                                                               |                                                                  |

| <b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da<br/>Analizira karakteristike magnetnog polja</b>                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Kontekst</b><br>(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 magnećenje magnetnih materijala – magnetni histerezis                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                            |
| 5. Demonstrira formiranje linija magnetnog polja pomoću magneta i željeznih opiljaka                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                            |
| 6. Demonstrira dejstvo stalnog magneta na <b>različite vrste materijala</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Različite vrste materijala:</b> gvožđe, aluminijum, bakar               |
| <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 3 potrebne su ispravno urađene računske vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 5 i 6 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>                                                                                                                                            |                                                                            |

| <b>Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da</b><br><b>Analizira nastajanje indukovane elektromotorne sile i rad transformatora</b>                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova)                                                                  |
| 1. Objasni nastajanje elektromagnetne sile                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                     |
| 2. Izračuna elektromagnetnu i elektrodinamičku silu na jednostavnim primjerima                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                     |
| 3. Objasni Faradejev zakon                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                     |
| 4. Objasni princip rada <b>transformatora</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Transformator:</b> autotransformator, odvojni transformator i energetski transformator                           |
| 5. Izračuna <b>karakteristične parametre</b> u kolima sa transformatorom                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Karakteristične parametri:</b> odnos transformacije, napon primara i sekundara, struja primara i sekundara i dr. |
| 6. Demonstrira Faradejev zakon koristeći odgovarajuću opremu                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                     |
| 7. Izmjeri napon primara i sekundara kod transformatora                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                     |
| <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 računske vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 6 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem. |                                                                                                                     |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektromagnetna i elektrodinamička sila</li> <li>- Faradejev zakon</li> <li>- Transformatori</li> </ul>                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                     |

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- 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 učenik samostalno rješava odabrane zadatke. Njihovom izradom neophodno je usmjeriti učenike u pravilno korišćenje usvojenih znanja i vještina. Takođe je neophodno da učenici pravilno vrednuju dobijeni rezultat, kao i njegov zapis. Posebno obratiti pažnju 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 ili školskoj radionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Vježbe treba realizovati individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu i dobije traženi rezultat. Nastavnik treba da podstiče problemsku nastavu u kojoj navodi učenike da sami dolaze do zaključaka prilikom rješavanja problema, čime im omogućava povezivanje teorijskih znanja sa praktičnom primjenom.
- U radu sa darovitim učenicima treba zadavati problemske praktične i računske zadatke koji podstiču na razmišljanje, zaključivanje i analizu problema. Nastavnik u okviru rada sa darovitim učenicima treba da obezbijedi i mentorski rad kako bi podstakao razvoj njihovih sposobnosti i njihovo interesovanje u cilju karijerne orijentacije.

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

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

#### Napomena:

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

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

| Redni broj | Opis – alati, instrumenti i uređaji                                         | Kom.       |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1.         | Računar sa instaliranim namjenskim softverom za simulaciju električnih kola | 16         |
| 2.         | Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla                         | 1          |
| 3.         | Univerzalni mjerni instrumenti – multimetri (analogni i digitalni)          | 10         |
| 4.         | Stabilisani izvori jednosmjerne struje                                      | 5          |
| 5.         | Univerzalne ploče za montažu elemenata električnog kola (matador ploče)     | 10         |
| 6.         | Laboratorijski spojni vodovi                                                | po potrebi |
| 7.         | Lemilice                                                                    | 5          |

| Redni broj | Opis – alati, instrumenti i uređaji                                                         | Kom.       |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.         | Komplet sitnog električarskog alata (odvijač, kliješta, sječice i dr.)                      | 5          |
| 9.         | Potrošni materijal: različite vrste kondenzatora i otpornika, stalni magnet i elektromagnet | 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 su: usmeno, pisano i praktično.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

### 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

### 9. Povezanost modula – korelacija

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

### Napomena:

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

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

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem osnovnih zakona elektrotehnike, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije prilikom korišćenja softvera za simulaciju električnih kola i upotrebe pojmova tokom istraživanja na internetu)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i zaključivanja, izražavanje formulama prilikom rješavanja zadataka i praktičnih problema, korišćenje alata i instrumenata tokom realizacije praktičnih vježbi)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za simulaciju električnih kola i korišćenje informaciono komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe određenih podataka)
- Učiti kako učiti (podsticanje učenika na istrajnost i upornost u učenju samostalno i u timu, razvijanje diskusije, izrada domaćih zadataka i istraživanje u cilju nadograđivanja stečenog znanja)
- Socijalna i građanska kompetencija (podsticanje timskog rada na času u cilju konstruktivne komunikacije i saradnje, razvijanje tolerancije i razumijevanja drugačijih stavova)

### 3.2.2. ELEKTRIČNE INSTALACIJE

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

| Razred | Vrste nastave     |        |                   | Ukupno | Kreditna vrijednost |
|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|---------------------|
|        | Teorijska nastava | Vježbe | Praktična nastava |        |                     |
| I      | 108               |        | 72                | 180    | 10                  |

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

#### 2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa vrstama provodnika i elementima električnih instalacija u cilju kvalitetnog izvođenja električnih instalacija; osposobljavanje za izvođenje električnog razvoda i kućnog priključka u skladu sa tehničkim propisima i standardima; razvijanje kreativnosti, preciznosti i pozitivnog odnosa prema struci.

#### 3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

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

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

| <b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da</b><br><b>Poveže instalacione elemente u cilju formiranja instalacionih krugova</b>                                                                                                                                |                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                                       | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova)                                                                                                                          |
| 1. Opiše princip rada <b>instalacionih osigurača</b>                                                                                                                                                                                                       | <b>Instalacioni osigurači:</b> topljivi (D i NV) i automatski osigurači                                                                                                     |
| 2. Objasni princip rada <b>instalacionih prekidača</b>                                                                                                                                                                                                     | <b>Instalacioni prekidači:</b> jednopolni, dvopolni, naizmjenični, unakrsni, stepenišni, impulsni, grupni, taster, potezni, modularni, regulatori rasvjete, senzori pokreta |
| 3. Opiše vrste <b>priključnih uređaja</b>                                                                                                                                                                                                                  | <b>Priključni uređaji:</b> priključnice, utikači, natikači, priključne račve i produžni priključni uređaji                                                                  |
| 4. Demonstrira povezivanje različitih tipova osigurača u odgovarajućim uslovima                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                             |
| 5. Demonstrira povezivanje različitih <b>tipova priključnih uređaja</b> , u odgovarajućim uslovima                                                                                                                                                         | <b>Tipovi priključnih uređaja:</b> sa i bez zaštitnog kontakta, monofazni i trofazni, modularni, OG (Over Ground) priključnice i za industrijske pogone                     |
| 6. Montira različite <b>tipove utikača</b> , u odgovarajućim uslovima                                                                                                                                                                                      | <b>Tipovi utikača:</b> sa i bez zaštitnog kontakta, monofazni i trofazni i za industrijske pogone                                                                           |
| 7. Montira različite <b>tipove instalacionih prekidača</b> , u odgovarajućim uslovima                                                                                                                                                                      | <b>Tipovi instalacionih prekidača:</b> jednopolni, serijski, naizmjenični, unakrsni, taster, potezni, modularni, sa dimerom                                                 |
| <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>                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalacioni osigurači</li> <li>- Instalacioni prekidači</li> <li>- Instalacione priključnice i utikači</li> </ul>                                                                                                |                                                                                                                                                                             |

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

| <b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da</b><br><b>Poveže brojilo električne energije na distributivnu mrežu</b>                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                                   | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova)                                                                                                                  |
| 1. Opiše <b>vrste brojila električne energije</b>                                                                                                                                                                                                      | <b>Vrste brojila električne energije:</b> brojila aktivne, reaktivne i ukupne energije, maxigraf brojila, jednotarifna, dvotarifna indukciona i elektronska brojila |
| 2. Objasni princip rada indukcionog brojila                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                     |
| 3. Objasni <b>načine spajanja brojila električne energije</b> na distributivnu mrežu                                                                                                                                                                   | <b>Načini spajanja brojila električne energije:</b> direktno, indirektno i poluindirektno                                                                           |
| 4. Demonstrira direktno spajanje <b>trofaznog brojila električne energije</b> u priključno-mjernom ormaru (PMO), u odgovarajućim uslovima                                                                                                              | <b>Trofazno brojilo električne energije:</b> indukciono i digitalno                                                                                                 |
| 5. Demonstrira poluindirektan spoj trofaznog brojila sa raspoloživom opremom, u odgovarajućim uslovima                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                     |
| <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 4 i 5, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem. |                                                                                                                                                                     |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                     |
| - Brojila električne energije                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                     |

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

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

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

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

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

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

#### Napomena:

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

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

| Redni broj | Opis – alati, instrumenti i uređaji                                                                                                                                                                                                                                     | Kom.       |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1.         | Računar sa instaliranim namjenskim softverom za simulaciju električnih kola                                                                                                                                                                                             | 1          |
| 2.         | Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla                                                                                                                                                                                                                      | 1          |
| 3.         | Univerzalni mjerni instrumenti-multimetri (analogni i digitalni )                                                                                                                                                                                                       | 10         |
| 4.         | Elektroinstalacioni materijal i oprema (uzorci energetske izolovanih provodnika i niskonaponskih kablova, osigurači, priključnice, utikači, prekidači, redne kleme, pribor za kablove i provodnike, uzorci elemenata za uzemljenje i za gromobransku instalaciju i dr.) | po potrebi |
| 5.         | Komplet alata za električare (komplet odvijača, kliješta za skidanje izolacije, kliješta-kombinirke, kliješta-sječice, lemilica)                                                                                                                                        | 5          |
| 6.         | Laboratorijski spojni vodovi                                                                                                                                                                                                                                            | po potrebi |
| 7.         | Stabilisani izvori jednosmjerne struje                                                                                                                                                                                                                                  | 2          |
| 8.         | Trofazno brojilo (indukciono i/ili digitano )                                                                                                                                                                                                                           | 1          |
| 9.         | Uklopni sat                                                                                                                                                                                                                                                             | 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 su: usmeno, pisano i praktično.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

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

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

**9. Povezanost modula – korelacija**

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

**Napomena:**

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

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

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku)
- Komunikacija na stranom jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku u vidu korišćenja tehničke dokumentacije i uputstava proizvođača opreme)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog i prostornog mišljenja i zaključivanja, sposobnost rukovanja električarskim alatima, poštovanje bezbjednosti i održivost)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za simulaciju električnih kola)
- Učiti kako učiti (podsticanje učenika na samostalni rad i istrajnost u učenju)
- Socijalna i građanska kompetencija (podsticanje timskog rada na času, izražavanje različitih stavova, podsticanje odgovornosti i podjela zadataka)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (podsticanje učenika da ideje pretvore u djelo)

### 3.2.3. UVOD U ENERGETIKU

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

Broj časova po godinama obrazovanja i vrstama nastave i kreditna vrijednost

| Razred | Vrste nastave     |        |                   | Ukupno | Kreditna vrijednost |
|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|---------------------|
|        | Teorijska nastava | Vježbe | Praktična nastava |        |                     |
| I      | 72                |        |                   | 72     | 4                   |

#### 2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa karakteristikama i značajem energetike za razvoj društva, oblicima energije, osobnostima elektroenergetike, kao i primjenom zaštitnih sredstava i osnovnim mjerama zaštite okoline pri izvođenju radova u elektroenergetskim objektima. Razvijanje marljivosti, odgovornosti, tačnosti, pozitivnog odnosa prema drugima i okolini, kao i podsticanje timskog rada.

#### 3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

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

| <b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da<br/>Analizira oblike i značaj energije za razvoj društva</b>                                                     |                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                     | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova)                                                                                                         |
| 1. Definiše pojam i karakteristike energije                                                                                                              |                                                                                                                                                            |
| 2. Objasni <b>podjelu i oblike energije</b>                                                                                                              | <b>Podjela i oblici energije:</b> akumulisana i prelazna; primarna, transformisana i korisna; konvencionalna i nekonvencionalna; obnovljiva i neobnovljiva |
| 3. Navede ljudske djelatnosti u kojima je prisutna upotreba raznih oblika energije                                                                       |                                                                                                                                                            |
| 4. Objasni ulogu i <b>značaj energetike</b> za razvoj društva i korelaciju sa ekonomijom i ekologijom                                                    | <b>Značaj energetike:</b> lokalni, regionalni, globalni                                                                                                    |
| 5. Opiše parametre koji utiču na porast potreba za energijom i trendove u primjeni različitih oblika energije                                            |                                                                                                                                                            |
| <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>                                                                                                                                   |                                                                                                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Podjela i oblici energije</li> <li>- Karakteristike i značaj energetike</li> </ul>                              |                                                                                                                                                            |

| <b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da<br/>Identifikuje podjelu i karakteristike izvora električne energije i osobnosti elektroenergetike</b>                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                    | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1. Definiše elektroenergetski sistem, njegove <b>pod sisteme</b> i funkciju elektroenergetskih objekata                                                                                                                                 | <b>Podsistemi elektroenergetskog sistema:</b> proizvodnja, prenos, distribucija i potrošnja                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2. Navede karakteristike električne energije i osobnosti elektroenergetike                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3. Navede osnovne karakteristike <b>konvencionalnih i nekonvencionalnih izvora električne energije</b>                                                                                                                                  | <b>Konvencionalni izvori električne energije:</b> velike hidroelektrane, termoelektrane na fosilna goriva, nuklearne termoelektrane (fisija) i dr.<br><b>Nekonvencionalni izvori električne energije:</b> solarne elektrane, vjetroelektrane, geotermalne elektrane, elektrane na plimu i osjeku, elektrane na morske talase, elektrane na biomasu, nuklearne termoelektrane (fuzija) i dr. |
| 4. Objasni prednosti proizvodnje električne energije primjenom <b>obnovljivih izvora</b>                                                                                                                                                | <b>Obnovljivi izvori:</b> energija vode, energija Sunca, energija vjetra, energija biomase, geotermalna energija i dr.                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 5. Navede primjere primjene električne energije za zadovoljenje energetske potreba                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <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>                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Osnovne karakteristike elektroenergetskog sistema i elektroenergetskih objekata</li> <li>- Karakteristike i osobnosti elektroenergetike</li> <li>- Vrste izvora električne energije</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

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

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

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Uvod u energetiku je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje osnovnih teorijskih znanja iz oblasti energetike. Nastavu treba realizovati u učionici sa cijelim odjeljenjem, uz primjenu savremenih nastavnih metoda i sredstava. Pri tome, sadržaj i način izlaganja treba prilagoditi nivou predznanja učenika iz ove oblasti i srodnih disciplina. Sa ciljem obezbjeđenja mogućnosti praćenja, razumijevanja izlaganja i zainteresovanosti učenika, maksimalno treba koristiti šeme, fotografije, CD-i video-animacije. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalni i timski rad, sa aktivnim uključivanjem svih učenika. Učenike treba uputiti i podstaći da razmišljaju o energetske prilikama u Crnoj Gori, raspoloživim resursima i mogućnostima razvoja energetike u budućnosti. Nastavnik mora stalno naglašavati važnost bezbjednosti i zaštite na radu, ali i očuvanja životne sredine. Ako je moguće organizovati jednodnevni izlet sa ciljem obilaska HE Perućica i nacionalnog parka Perućica.

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

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

#### Napomena:

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

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

| Redni broj | Opis – alati, instrumenti i uređaji                                                                                                                                                                                                                                  | Kom.          |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1.         | Računar                                                                                                                                                                                                                                                              | 1             |
| 2.         | Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla                                                                                                                                                                                                                  | 1             |
| 3.         | Zaštitna oprema i uređaji: indikator napona, izolaciona motka, izolaciona kliješta, prenosni uređaji za uzemljivanje i kratko spajanje, sredstva za ograđivanje i izolovanje djelova pod naponom, izolaciona postolja i prostirke, oznake upozorenja i zabrane i dr. | najmanje po 1 |
| 4.         | Lična sredstva zaštite: zaštitno odijelo, zaštitni šljem, zaštitne naočare, zaštitne rukavice, sigurnosni pojas, zaštitna obuća, antifon slušalice i dr.                                                                                                             | najmanje po 1 |
| 5.         | 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 su: usmeno i pisano.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.

- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

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

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

#### **9. Povezanost modula – korelacija**

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

#### **Napomena:**

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

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

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije, prezentacija)
- Komunikacija na stranom jeziku (upotreba stručne terminologije)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje matematičkog načina razmišljanja – logičko i prostorno izražavanje – modelima, grafikonima, dijagramima)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informacionih sistema radi pretrage, prikupljanja i upotrebe određenih podataka)
- Učiti kako učiti (podsticanje učenika na samostalni rad i istrajnost u učenju)
- Socijalna i građanska kompetencija (podsticanje timskog rada na času u cilju konstruktivne komunikacije, izražavanja različitih stavova, podsticanja odgovornosti i podjele zadataka)

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

Broj časova po godinama obrazovanja i vrstama nastave i kreditna vrijednost

| Razred | Vrste nastave     |        |                   | Ukupno | Kreditna vrijednost |
|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|---------------------|
|        | Teorijska nastava | Vježbe | Praktična nastava |        |                     |
| I      |                   |        | 144               | 144    | 8                   |

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

**2. Cilj modula:**

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

**3. Ishodi učenja**

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

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

| <b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da</b><br><b>Odabere zaštitna sredstva i opremu za izvođenje elektroinstalaterskih radova</b>                            |                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                          | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova)                                                                                                                                                                          |
| 1. Razlikuje lična zaštitna sredstva potrebna za izvođenje elektroinstalaterskih radova                                                                       |                                                                                                                                                                                                                             |
| 2. Utvrdi ispravnost <b>zaštitnih sredstava i opreme</b>                                                                                                      | <b>Zaštitna oprema:</b> izolacioni alat, detektor napona, prenosni uređaj za uzemljenje i kratko spajanje, sredstva za ograđivanje i izolovanje djelova pod naponom, izolaciona postolja, oznake upozorenja i zabrane i dr. |
| 3. Demonstrira primjenu raspoložive zaštitne opreme i uređaja, u odgovarajućim uslovima                                                                       |                                                                                                                                                                                                                             |
| 4. Protumači primjenu zadatih oznaka upozorenja i zabrane                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                             |
| 5. Označi radni prostor, u skladu sa procedurom                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                             |
| <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 5. |                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                             |
| - Zaštitna sredstva<br>- Zaštitna oprema                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                             |

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

| <b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da<br/>Ispravno skladišti materijal, opremu i uređaje</b>                                                                |                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                          | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Razvrsta potreban materijal, opremu i uređaje za izvođenje elektroinstalacionih radova                                                                     |                                                    |
| 2. Pripremi prostor za privremeno skladištenje potrebnog materijala, opreme i uređaja                                                                         |                                                    |
| 3. Isplanira način transporta potrebnog materijala, opreme i uređaja                                                                                          |                                                    |
| 4. Obezbijadi sigurnosne oznake za transport materijala                                                                                                       |                                                    |
| <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 4. |                                                    |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                        |                                                    |
| - Skladištenje i transport materijala, opreme i uređaja                                                                                                       |                                                    |

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

| <b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da<br/>Osigura da su radni prostor i uređaji bezbjedni nakon obavljenih radova</b>                                       |                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                          | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Očisti radni prostor nakon izvršenih elektroinstalacionih radova                                                                                           |                                                    |
| 2. Ispravno sortira otpadni materijal, nakon izvedenih elektroinstalacionih radova                                                                            |                                                    |
| 3. Postavi znake upozorenja u cilju zaštite radnog prostora od pristupa nedozvoljenim licima                                                                  |                                                    |
| 4. Očisti alat nakon upotrebe i pravilno ga skladišti                                                                                                         |                                                    |
| <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 4. |                                                    |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                        |                                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pravilno odlaganje otpada</li> <li>- Čišćenje prostora i alata</li> </ul>                                            |                                                    |

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Pripremni elektroinstalaterski radovi treba realizovati kod poslodavca. Ishode treba dostizati postepeno sa posebnom pažnjom na upotrebu zaštite na radu. Ukoliko nije izvodljivo nastavu realizovati kod poslodavca, nastava se može odvijati u školskoj radionici sa raspoloživom opremom. U tom slučaju odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika. Učenici mogu da rade individualno, u parovima ili u malim grupama ali način rada mora biti koncipiran tako da svaki učenik samostalno izvede praktičnu vježbu. Ukoliko nije moguće kompletnu praktičnu nastavu izvesti kod poslodavca, obavezne se posjete preduzećima koja se bave projektovanjem i izvođenjem električnih instalacija i osvjetljenja u građevinskim objektima. Nastavnik treba da stvori atmosferu kolegijalnosti i timskog duha.

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

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

#### Napomena:

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

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

| Redni broj | Opis – alati, instrumenti i uređaji                                                                                                                                                                                                                                  | Kom.          |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1.         | Zaštitna oprema i uređaji: indikator napona, izolaciona motka, izolaciona kliješta, prenosni uređaji za uzemljivanje i kratko spajanje, sredstva za ograđivanje i izolovanje djelova pod naponom, izolaciona postolja i prostirke, oznake upozorenja i zabrane i dr. | najmanje po 1 |
| 2.         | Lična sredstva zaštite: zaštitno odijelo, zaštitni šljem, zaštitne naočare, zaštitne rukavice, sigurnosni pojas, zaštitna obuća, antifon slušalice i dr.                                                                                                             | najmanje po 1 |
| 3.         | Pomična mjerila (šubler, nonijus, mikrometar)                                                                                                                                                                                                                        | 3             |
| 4.         | Alat za obilježavanje i sječenje (štapni šestar, naprave za paralelno ocrtavanje, makaze, sjekači, testere)                                                                                                                                                          | 3             |
| 5.         | Alat za obradu metala (turpije, brusilice, bušilice )                                                                                                                                                                                                                | 3             |
| 6.         | Alat za skidanje izolacije i zaštitnih slojeva kabla (blankir kliješta, strugač, nož)                                                                                                                                                                                | 3             |
| 7.         | Lemilice                                                                                                                                                                                                                                                             | 3             |
| 8.         | Ručni mašinski alat (kliješta, čekić, ključevi, makaze za lim, izvlakači, odvijači, bonsek, turpije za lim i drvo i dr.)                                                                                                                                             | 3             |
| 9.         | Univerzalni mjerni instrumenti-multimetri (analogni i digitalni)                                                                                                                                                                                                     | 5             |
| 10.        | Potrošni materijal (zavrtnji, matice, podloške, komadi lima, uzorci izolovanih provodnika i kablova itd.)                                                                                                                                                            | 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 način provjere je: praktično sa usmenim obrazloženjem.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

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

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

**9. Povezanost modula – korelacija**

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

**Napomena:**

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

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

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenoj komunikaciji)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog mišljenja u rješavanju praktičnih problema, kao i u razumijevanju tehnologije)
- Učiti kako učiti (podsticanje učenika na samostalnost i istrajnost u učenju i radu)
- Socijalna i građanska kompetencija (podsticanje timskog rada)
- Smisao za inicijativu i presuzetništvo (planiranje i organizacija rada, smisao za inicijativu, kreativnost)

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

| Razred | Vrste nastave     |        |                   | Ukupno | Kreditna vrijednost |
|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|---------------------|
|        | Teorijska nastava | Vježbe | Praktična nastava |        |                     |
| II     | 108               | 36     | 36                | 180    | 9                   |

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

**2. Cilj modula:**

- Upoznavanje sa osnovnim zakonima vremenski promjenljivog električnog i magnetnog polja i metodama analize električnih kola naizmjenične struje. Sticanje osnovnih znanja o oscilatornim kolima i trofaznim sistemima, osposobljavanje za mjerenje osnovnih naizmjeničnih veličina. Razvijanje preciznosti, kreativnosti, kritičkog mišljenja 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 elementom
3. Analizira karakteristike redne i paralelne veze elemenata u kolima naizmjenične struje
4. Analizira karakteristike mješovite veze elemenata u kolima naizmjenične struje
5. Analizira karakteristike trofaznog sistema

| <b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da</b><br><b>Grafički predstavi naizmjenične veličine i odredi njihove karakteristične parametre</b>                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Kontekst</b><br>(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, ctg                                                                                                                                                                |
| 2. Objasni osnovne operacije sa kompleksnim brojevima                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                             |
| 3. Opiše princip nastajanja naizmjenične prostoperiodične struje i način grafičkog predstavljanja                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                             |
| 4. Nacrta grafike <b>naizmjeničnih veličina</b> i na osnovu njih odredi <b>parametre naizmjeničnih veličina</b>                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Naizmjenične veličine:</b> napon i struja<br><b>Parametri naizmjeničnih veličina:</b> trenutna, maksimalna, srednja i efektivna vrijednost naizmjenične veličine, perioda, frekvencija, kružna frekvencija, 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 <b>univerzalnim mjernim instrumentom</b>                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Univerzalni mjerni instrument:</b> analogni i digitalni                                                                                                                                                                  |
| 8. Demonstrira i objasni primjenu osciloskopa za mjerenje naizmjeničnih veličina                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                             |
| 9. Izmjeri vrijednosti naizmjeničnih veličina koristeći osciloskop, na konkretnom 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 računske 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</b><br><b>Analizira karakteristike kola naizmjenične struje sa idealnim elementom</b>                                                                                                                                                                                                            |                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova)                               |
| 1. Objasni karakteristike kola naizmjenične struje sa <b>idealnim elementom</b>                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Idealni element:</b> idealni otpornik, idealni kalem, idealni 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 kalemu i kondenzatoru koristeći osciloskop                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                  |
| 5. Prikaže naizmjenične veličine u zadatom električnom kolu koristeći <b>softver za simulaciju električnih kola</b>                                                                                                                                                                                                                      | <b>Softver za simulaciju 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 računske 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</b><br><b>Analizira karakteristike redne i paralelne veze elemenata u kolima naizmjenične struje</b>                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Kontekst</b><br>(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 konkretnom primjeru                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                 |
| 4. Izračuna snage u kolima naizmjenične struje sa rednom i paralelnom vezom elemenata, na konkretnom primjeru                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                 |
| 5. Nacrta fazorski dijagram redne veze elemenata naizmjenične struje, na konkretnom primjeru                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                 |
| 6. Nacrta fazorski dijagram paralelne veze elemenata naizmjenične struje, na konkretnom primjeru                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                 |
| 7. Uporedi talasni oblik napona redne i paralelne veze RLC elemenata koristeći osciloskop ili softver za simulaciju 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 računske 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                                                                                                                                                                                                                  |                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Analizira karakteristike mješovite veze elemenata u kolima naizmjenične struje                                                                                                                                                                        |                                                                     |
| Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja                                                                                                                                                                                                               | Kontekst                                                            |
| U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                                                                                    | (Pojašnjenje označenih pojmova)                                     |
| 1. Izračuna impedansu <b>mješovite veze</b> elemenata, na konkretnom primjeru                                                                                                                                                                         | <b>Mješovita veza:</b> kombinacija redne i paralelne veze elemenata |
| 2. Izračuna impedansu mješovite veze elemenata koristeći princip transformacije zvijezda-trougao i obratno                                                                                                                                            |                                                                     |
| 3. Izračuna snage mješovite veze elemenata, na konkretnom primjeru                                                                                                                                                                                    |                                                                     |
| 4. Izmjeri napon mješovite veze koristeći univerzalni instrument                                                                                                                                                                                      |                                                                     |
| 5. Izmjeri aktivnu snagu mješovite veze primjenjujući UI metodu                                                                                                                                                                                       |                                                                     |
| 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                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                     |
| - Mješovite veze elemenata u kolima naizmjenične struje                                                                                                                                                                                               |                                                                     |

| <b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da</b><br><b>Analizira karakteristike trofaznog sistema</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Kontekst</b><br>(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 kod veze prijemnika u zvijezdu i trougao                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                    |
| 4. Izračuna snagu trofaznog sistema, na jednostavnom primjeru                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                    |
| 5. Izmjeri reaktivnu snagu u trofaznom kolu, na jednostavnom primjeru, u odgovarajućim uslovima                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| 6. Izmjeri aktivnu snagu u trofaznom kolu, na jednostavnom primjeru, u odgovarajućim uslovima                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                    |
| 7. Opiše uzroke nastajanja nesimetričnog režima rada                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                    |
| <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, 2, 3 i 7. Za kriterijum 4 potrebne su ispravno urađene računske vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 5 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem. |                                                    |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| - Trofazni sistemi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                    |

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- 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 ishoda 5. nastavnik treba da vodi računa o obimu nastavnog gradiva za elektrotehničara elektroenergetike, jer ga treba smanjiti u odnosu na zanimanja na elektronici.
- Prilikom realizacije računskih vježbi učenik samostalno rješava odabrane zadatke. Njihovom izradom neophodno je usmjeriti učenike u pravilno korišćenje usvojenih znanja i vještina. Takođe je neophodno da učenici pravilno vrednuju dobijeni rezultat, kao i njegov zapis. Posebno obratiti pažnju 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 koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Vježbe treba realizovati individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu i dobije traženi rezultat. Nastavnik treba da podstiče problemsku nastavu u kojoj navodi učenike da sami dolaze do zaključaka prilikom rješavanja problema, čime im omogućava povezivanje teorijskih znanja sa praktičnom primjenom.
- U radu sa darovitim učenicima treba zadavati problemske praktične i računske zadatke koji podstiču na razmišljanje, zaključivanje i analizu problema. Nastavnik u okviru rada sa darovitim učenicima treba da obezbijedi i mentorski rad kako bi podstakao razvoj njihovih sposobnosti i njihovo interesovanje u cilju karijerne orijentacije.

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

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

#### Napomena:

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

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

| Redni broj | Opis – alati, instrumenti i uređaji                                         | Kom.       |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1.         | Računar sa instaliranim namjenskim softverom za simulaciju električnih kola | 16         |
| 2.         | Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla                         | 1          |
| 3.         | Univerzalni mjerni instrumenti – multimetri (analogni i digitalni)          | 10         |
| 4.         | Regulacioni izvori naizmjenične struje                                      | 3          |
| 5.         | Univerzalne ploče za montažu elemenata električnog kola (matador ploče)     | 10         |
| 6.         | Laboratorijski spojni vodovi                                                | po potrebi |
| 7.         | Lemilice                                                                    | 5          |
| 8.         | Komplet sitnog električarskog alata (odvijač, kliješta, sječice i dr.)      | 5          |

| Redni broj | Opis – alati, instrumenti i uređaji                                                                           | Kom.       |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 9.         | Osciloskop                                                                                                    | 3          |
| 10.        | Generatori funkcija                                                                                           | 3          |
| 11.        | Potrošni materijal: laboratorijski otpornici, kalem i kondenzatori; modeli oscilatornih kola i transformatora | 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 su: usmeno, pisano i praktično.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

### 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

### 9. Povezanost modula – korelacija

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

### Napomena:

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

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

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem osnovnih zakona elektrotehnike, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije prilikom korišćenja softvera za simulaciju električnih kola i upotrebe pojmova tokom istraživanja na internetu)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i zaključivanja, izražavanje formulama prilikom rješavanja zadataka i praktičnih problema, korišćenje alata i instrumenata tokom realizacije praktičnih vježbi)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za simulaciju električnih kola i korišćenje informaciono komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe određenih podataka)
- Učiti kako učiti (podsticanje učenika na istrajnost i upornost u učenju samostalno i u timu)
- Socijalna i građanska kompetencija (podsticanje timskog rada na času u cilju konstruktivne komunikacije i saradnje, razvijanje tolerancije i razumijevanja drugačijih stavova)

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

| Razred | Vrste nastave     |        |                   | Ukupno | Kreditna vrijednost |
|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|---------------------|
|        | Teorijska nastava | Vježbe | Praktična nastava |        |                     |
| II     | 72                |        | 72                | 144    | 8                   |

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

**2. Cilj modula:**

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

**3. Ishodi učenja**

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

1. Utvrdi način rada poluprovodničke diode koristeći njenu strujno-naponsku karakteristiku
2. Uporedi principe rada bipolarnih i unipolarnih tranzistora
3. Analizira način rada pojačavačkih i prekidačkih kola sa tranzistorima
4. Analizira karakteristike i princip rada energetskih poluprovodničkih elemenata
5. Identifikuje vrstu usmjerača na osnovu izlaznih dijagrama
6. Predstavi karakteristike i princip rada invertora

| <b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da</b><br><b>Utvrđi način rada poluprovodničke diode koristeći njenu strujno-naponsku karakteristiku</b>                                                                                                             |                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                                      | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova)                                                              |
| 1. Objasni <b>kristalnu strukturu</b> poluprovodnika                                                                                                                                                                                                      | <b>Kristalna struktura:</b> N tip poluprovodnika, P tip poluprovodnika                                          |
| 2. Objasni <b>princip rada diode</b>                                                                                                                                                                                                                      | <b>Princip rada diode:</b> nastajanje PN spoja, potencijalna barijera, raspored naelektrisanja, prag provođenja |
| 3. Navede <b>vrste polarizacije diode</b> i razliku između njih                                                                                                                                                                                           | <b>Vrste polarizacije diode:</b> direktna, inverzna                                                             |
| 4. Demonstrira i objasni upotrebu <b>laboratorijskih uređaja</b>                                                                                                                                                                                          | <b>Laboratorijski uređaji:</b> izvor jednosmjernog napona, generator funkcija, osciloskop, unimjer              |
| 5. Demonstrira upotrebu <b>softvera za simulaciju rada električnih kola</b>                                                                                                                                                                               | <b>Softver za simulaciju rada električnih kola:</b> Tina, Electronics Workbench i dr.                           |
| 6. Snimi <b>strujno-naponske karakteristike diode</b> pomoću laboratorijskih instrumenata i/ili primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola i nacrtaj grafike karakteristika                                                                   | <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 kriterijume od 4 do 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem. |                                                                                                                 |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poluprovodnici</li> <li>- Dioda</li> <li>- Laboratorijski uređaji</li> </ul>                                                                                                                                     |                                                                                                                 |

| <b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da</b><br><b>Uporedi principe rada bipolarnih i unipolarnih tranzistora</b>                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                                    | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova)                                                                                                                                                |
| 1. Objasni princip rada različitih <b>vrsta bipolarnih tranzistora</b>                                                                                                                                                                                  | <b>Vrste bipolarnih tranzistora:</b> NPN, PNP                                                                                                                                                     |
| 2. Snimi <b>strujno-naponske karakteristike bipolarnog tranzistora</b> pomoću laboratorijskih instrumenata i nacrtaj grafike tih karakteristika                                                                                                         | <b>Strujno-naponske karakteristike bipolarnog tranzistora:</b> ulazna, izlazna, prenosne                                                                                                          |
| 3. Objasni princip rada pojedinih <b>vrsta unipolarnih tranzistora</b>                                                                                                                                                                                  | <b>Vrste unipolarnih tranzistora:</b> FET (N kanalni, P kanalni), MOSFET (sa indukovanim kanalom N-tipa, sa indukovanim kanalom P-tipa, sa ugrađenim kanalom N-tipa, sa ugrađenim kanalom P-tipa) |
| 4. Snimi <b>strujno-naponske karakteristike unipolarnog tranzistora</b> pomoću laboratorijskih instrumenata i nacrtaj grafike tih karakteristika                                                                                                        | <b>Strujno-naponske karakteristike unipolarnog tranzistora:</b> izlazna, prenosna                                                                                                                 |
| 5. Objasni razlike u principu rada različitih <b>vrsta tranzistora</b>                                                                                                                                                                                  | <b>Vrste tranzistora:</b> bipolarni, unipolarni                                                                                                                                                   |
| 6. Demonstrira upotrebu softvera za simulaciju rada električnih kola u cilju snimanja strujno-naponskih karakteristika različitih vrsta tranzistora                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                   |
| <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 5. Za kriterijume 2, 4 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem. |                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                   |
| - Bipolarni tranzistori<br>- Unipolarni tranzistori (FET, MOSFET)                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                   |

| <b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da</b><br><b>Analizira način rada pojačavačkih i prekidačkih kola sa tranzistorima</b>                                                                                                                                |                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                                       | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova)                                              |
| 1. Opiše opšte <b>osobine pojačavača</b>                                                                                                                                                                                                                   | <b>Osobine pojačavača:</b> pojačanje struje, pojačanje napona, pojačanje snage i fazni pomjeraj |
| 2. Objasni rad i odnos ulaznog i izlaznog napona kod pojačavača sa zajedničkim emitorom                                                                                                                                                                    |                                                                                                 |
| 3. Snimi izlazni napon pojačavača sa zajedničkim emitorom, pomoću laboratorijskih instrumenata i/ili primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola                                                                                                |                                                                                                 |
| 4. Objasni rad i odnos ulaznog i izlaznog napona kod pojačavača sa zajedničkim sorsom                                                                                                                                                                      |                                                                                                 |
| 5. Snimi izlazni napon pojačavača sa zajedničkim sorsom, pomoću laboratorijskih instrumenata i/ili primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola                                                                                                  |                                                                                                 |
| 6. Opiše <b>stanja prekidačkog režima</b> rada tranzistora                                                                                                                                                                                                 | <b>Stanja prekidačkog režima:</b> provodno stanje, neprovodno stanje i prelazna stanja          |
| 7. Snimi karakteristike tranzistorskog prekidača pomoću laboratorijskih instrumenata i nacrtaj grafiku karakteristika                                                                                                                                      |                                                                                                 |
| <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 praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem. |                                                                                                 |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opšte osobine pojačavača</li> <li>- Pojačavač sa zajedničkim emitorom</li> <li>- Pojačavač sa zajedničkim sorsom</li> </ul>                                                                                       |                                                                                                 |

| Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Analizira karakteristike i princip rada energetskih poluprovodničkih elemenata                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                            |
| Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja                                                                                                                                                                                                                | Kontekst                                                                                                                                   |
| U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                                                                                     | (Pojašnjenje označenih pojmova)                                                                                                            |
| 1. Navede karakteristike <b>energetskih poluprovodničkih elemenata</b>                                                                                                                                                                                 | <b>Energetski poluprovodnički elementi:</b> snažne dvoslojne diode, snažni bipolarni tranzistori-BJT, snažni unipolarni MOSFET tranzistori |
| 2. Snimi strujno-naponske karakteristike energetske diode pomoću laboratorijskih instrumenata i nacrtaj grafike karakteristika                                                                                                                         |                                                                                                                                            |
| 3. Nacrtaj strukturu, strujno-naponsku karakteristiku i objasni princip rada četvoroslojne diode                                                                                                                                                       |                                                                                                                                            |
| 4. Nacrtaj strukturu, strujno-naponsku karakteristiku i objasni princip rada <b>poluprovodničkih prekidača</b>                                                                                                                                         | <b>Poluprovodnički prekidači:</b> tiristor, trijak, dijak                                                                                  |
| 5. Snimi strujno-naponsku karakteristiku tiristora pomoću laboratorijskih instrumenata i nacrtaj grafik karakteristike                                                                                                                                 |                                                                                                                                            |
| 6. Demonstrira rad tiristora u sklopu za regulaciju osvetljenja - DIMER                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                            |
| Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                            |
| U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3 i 4. Za kriterijume 2, 5 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem. |                                                                                                                                            |
| Predložene teme                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Energetska dioda</li><li>- Energetski tranzistor</li><li>- Četvoroslojna dioda</li><li>- Tiristor</li><li>- Dijak</li><li>- Trijak</li></ul>                                                                   |                                                                                                                                            |

| <b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da<br/>Identifikuje vrstu usmjerača na osnovu izlaznih dijagrama</b>                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                                       | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova)                                                                                             |
| 1. Objasni pojam i navede <b>podjelu usmjerača</b>                                                                                                                                                                                                         | <b>Podjela usmjerača:</b> polutalasni, punotalasni, trofazni sa srednjom tačkom                                                                |
| 2. Opiše rad različitih <b>oblika polutalasnog usmjerača sa diodama</b> koristeći električne šeme i dijagrame napona i struje                                                                                                                              | <b>Oblici polutalasnog usmjerača sa diodama:</b> usmjerač bez filterskog kondenzatora, usmjerač sa filterskim elektrolitskim kondenzatorom     |
| 3. Snimi ulazne i izlazne signale polutalasnog usmjerača pomoću osciloskopa i/ili primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola                                                                                                                   |                                                                                                                                                |
| 4. Opiše rad različitih <b>oblika punotalasnog usmjerača sa diodama</b> koristeći električne šeme i dijagrame napona i struje                                                                                                                              | <b>Oblici punotalasnog usmjerača sa diodama:</b> usmjerač bez filterskog kondenzatora, usmjerač sa filterskim elektrolitskim kondenzatorom     |
| 5. Snimi ulazne i izlazne signale punotalasnog usmjerača pomoću osciloskopa i/ili primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola                                                                                                                   |                                                                                                                                                |
| 6. Opiše rad različitih <b>oblika jednofaznog usmjerača sa tiristorom</b>                                                                                                                                                                                  | <b>Oblici jednofaznog usmjerača sa tiristorom:</b> polutalasni, punotalasni (za ugao upravljanja $\alpha=0$ , za ugao upravljanja $\alpha>0$ ) |
| 7. Snimi ulazne i izlazne signale jednofaznog usmjerača sa tiristorom u laboratorijskim uslovima pomoću osciloskopa 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, 4 i 6. Za kriterijume 3, 5 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem. |                                                                                                                                                |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                |
| - Usmjerači                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                |

| <b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da<br/>Predstavi karakteristike i princip rada invertora</b>                                                                                                                                                    |                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                                 | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova)                                                       |
| 1. Objasni <b>podjelu</b> i ulogu <b>invertora</b>                                                                                                                                                                                                   | <b>Podjela invertora:</b> prema načinu upravljanja, prema karakteru izlaznog napona i prema broju izlaza |
| 2. Opiše princip rada invertora vođenog mrežom                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                          |
| 3. Simulira rad šeme invertora vođenog mrežom primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola                                                                                                                                                 |                                                                                                          |
| 4. Opiše princip rada <b>nezavisnih invertora</b>                                                                                                                                                                                                    | <b>Nezavisni invertori:</b> strujni, naponski i rezonantni                                               |
| 5. Snimi izlazni signal nezavisnog invertora napona (DC/AC) pomoću osciloskopa i/ili primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola                                                                                                          |                                                                                                          |
| 6. Istraži i prezentuje primjenu pojedinih <b>vrsta invertora</b>                                                                                                                                                                                    | <b>Vrste invertora:</b> strujni i naponski                                                               |
| <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 praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem. |                                                                                                          |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                          |
| - Invertori                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                          |

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Preporučuje se upotreba internet prezentacija i simulacija u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika.
- Praktični dio nastave treba realizovati u laboratoriji koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Učenike treba podijeliti u grupe i realizovati vježbe individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu i dobije traženi rezultat. Ukoliko nije moguće praktični dio nastave realizovati u laboratoriji, treba primijeniti programe za simulaciju rada električnih kola.
- Za simulaciju rada električnih kola preporučuju se softveri Tina ili Electronics Workbench. Međutim, mogu se koristiti i drugi softveri za simulaciju, za koje nastavnik procijeni da su dobri i prilagođeni učenicima. Simulaciju pomoću softvera treba koristiti samo kada je to neophodno, a poželjno je koristiti instrumente i laboratorijske uslove koliko je to moguće.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze. U cilju toga nadarenim učenicima treba zadati izradu određene prostije električne šeme na matador pločici, čiji će rad prezentovati na časovima praktičnog dijela nastave svim učenicima.

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

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

#### Napomena:

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

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

| Redni broj | Opis – alati, instrumenti i uređaji                                                                                                        | Kom.       |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1.         | Računari sa namjenskim softverom za simulaciju rada električnih kola                                                                       | 16         |
| 2.         | Projektor, projektno platno/ multimedijalna tabla                                                                                          | 1          |
| 3.         | Univerzalni mjerni instrumenti-unimjeri                                                                                                    | 10         |
| 4.         | Generatori funkcija                                                                                                                        | 4          |
| 5.         | Izvori jednosmjernog napona                                                                                                                | 4          |
| 6.         | Osciloskopi                                                                                                                                | 4          |
| 7.         | Namjenske makete                                                                                                                           | 10         |
| 8.         | Spojni vodovi                                                                                                                              | po potrebi |
| 9.         | Potrošni materijal: otpornici, potencijometri, kondenzatori, diode, tranzistori (bipolarni i unipolarni), tiristori, dijadi, trijaci 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 su: usmeno, pisano i praktično.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

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

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

**9. Povezanost modula – korelacija**

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

**Napomena:**

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

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

- Komunikacija na maternjem jeziku (razvijanje verbalne komunikacije, izražavanja, interpretacije koncepta i kritičkog mišljenja iz stručnih oblasti, upotrebom stručne terminologije u govornom i pisanom obliku)
- Komunikacija na stranom jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku u vidu korišćenja tehničke dokumentacije i uputstava proizvođača opreme i softverskih alata)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog i matematičkog načina razmišljanja u cilju rješavanja zadataka i praktičnih problema)
- Digitalna kompetencija (sticanje informatičkih znanja i vještina u IT okruženju, upotrebom namjenskog softvera za simulaciju električnih kola)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje komunikacije, razumijevanja na drugačija gledišta, tolerancije i kooperativnosti, podsticanjem timskog rada na času, stavljajući profesionalnu ispred lične sfere)
- Učiti kako učiti (podsticanje učenika na samostalan rad istražujući i prezentujući primjere primjene energetske elektronike i primjenu stečenog znanja u praksi)

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

| Razred | Vrste 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 mjerama zaštite i proračunima u električnim instalacijama. Osposobljavanje za montiranje i funkcionalno ispitivanje rasvjetnih tijela. Razvijanje kreativnosti, preciznosti, marljivosti i pozitivnog odnosa prema struci.

**3. Ishodi učenja**

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

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

| <b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da<br/>izabere vrstu zaštite od dodira djelova pod naponom u električnim instalacijama</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                     | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova)                                                                                                                                                                                       |
| 1. Objasni negativno <b>dejstvo električne struje</b> na čovjeka                                                                                         | <b>Dejstvo električne struje:</b> toplotno, hemijsko, mehaničko                                                                                                                                                                          |
| 2. Objasni <b>vrste zaštita od direktnog dodira djelova pod naponom</b>                                                                                  | <b>Vrste zaštita od direktnog dodira djelova pod naponom:</b> izolovanje, pregrade, kućišta, prepreke, stavljanje van dohvata ruke                                                                                                       |
| 3. Objasni <b>vrste zaštita od indirektnog dodira djelova pod naponom</b>                                                                                | <b>Vrste zaštita od indirektnog dodira djelova pod naponom:</b> automatskim isključenjem napajanja (ZUDS), upotreba uređaja klase II, postavljanje u izolovane prostorije, lokalnim izjednačavanjem potencijala i električnim odvajanjem |
| 4. Objasni <b>vrste istovremene zaštite od direktnog i indirektnog dodira djelova pod naponom</b>                                                        | <b>Vrste istovremene zaštite od direktnog i indirektnog dodira djelova pod naponom:</b> bezbjedonosno mali napon (SELV), uzemljeni bezbjedonosni mali napon (PELV), mali radni napon (FELV)                                              |
| <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>                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                          |
| - Tehničke mjere zaštite u električnim instalacijama                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                          |

| <b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da<br/>Primijeni postupak montiranja zaštitnih uređaja na razvodnoj tabli</b>                                                                                                                               |                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                             | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova)           |
| 1. Objasni princip rada zaštitnog uređaja diferencijalne struje (ZUDS)                                                                                                                                                                           |                                                              |
| 2. Demonstrira povezivanje ZUDS-a u nulovanim distributivnim sistemima                                                                                                                                                                           |                                                              |
| 3. Montira <b>zaštitne elemente</b> na glavnu razvodnu tablu (GRT)                                                                                                                                                                               | <b>Zaštitni elementi:</b> osigurač, ZUDS, odvodnik prenapona |
| 4. Demonstrira ispitivanje ispravnosti ZUDS-a                                                                                                                                                                                                    |                                                              |
| <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 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem. |                                                              |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                                                                                                           |                                                              |
| - Zaštitni uređaj diferencijalne struje                                                                                                                                                                                                          |                                                              |

| <b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da</b><br><b>Primijeni postupak montiranja rasvjetnih tijela u cilju kvalitetnog osvjetljenja prostora</b>                                                                                                      |                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                                 | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova)                                                                                           |
| 1. Opiše princip rada <b>električnih izvora svjetlosti</b>                                                                                                                                                                                           | <b>Električni izvori svjetlosti:</b> sijalice sa užarenim vlaknom, fluorescentne sijalice, LED sijalice, živine i natrijumove sijalice       |
| 2. Opiše ulogu i djelove <b>svjetiljki</b>                                                                                                                                                                                                           | <b>Svjetiljke:</b> svjetiljke sa fluorescentnim cijevima, reflektori, difuzne svjetiljke, plafonjerke, zidne svjetiljke, reflektori, lusteri |
| 3. Demonstrira montiranje rasvjetnih tijela, u odgovarajućim uslovima                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                              |
| 4. Demonstrira priključenje armature fluorescentne svjetiljke na električnu instalaciju                                                                                                                                                              |                                                                                                                                              |
| 5. Poveže sijalično grlo sa električnom instalacijom, u odgovarajućim uslovima                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                              |
| 6. Demonstrira priključenje <b>stepenišnog automatskog prekidača</b> sa sijalicama, u odgovarajućim uslovima                                                                                                                                         | <b>Stepenišni automatski prekidač:</b> izvedba za 24V i 230V sa indikatorskim lampicama                                                      |
| <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>                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                              |
| - Električni izvori svjetlosti                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                              |

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

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

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

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

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

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

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

#### Napomena:

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

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

| Redni broj | Opis – alati, instrumenti i uređaji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kom.       |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1.         | Računar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1          |
| 2.         | Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1          |
| 3.         | Univerzalni mjerni instrumenti-multimetri (analogni i digitalni)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10         |
| 4.         | Komplet alata za električare (komplet odvijača, kliješta za skidanje izolacije, kliješta-kombinirke, kliješta-sječice, lemilica)                                                                                                                                                                                                                                                            | 5          |
| 5.         | Akumulator i ispravljač za punjenje akumulatora                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1          |
| 6.         | Fotometar ili luxmetar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1          |
| 7.         | Potrošni elektroinstalacioni materijal i oprema (uzorci energetske izolovanih provodnika i niskonaponskih kablova, priključnice, utikači, prekidači, razvodne kutije, osigurači, ZUDS, stepenišni automat, sijalice sa metalnim užarenim vlaknom, LED sijalice, živine sijalice natrijumove sijalice, panik svjetiljke, armature sa fluo cijevima, sijalično grlo E27, E14, B27, B14 i dr.) | po potrebi |

## 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 su: usmeno, pisano i praktično.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

## 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

## 9. Povezanost modula – korelacija

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

### Napomena:

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

## 10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja)
- Komunikacija na stranom jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku u vidu korišćenja tehničke dokumentacije i uputstava proizvođača opreme)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog i prostornog načina razmišljanja i zaključivanja, sposobnost rukovanja električarskim alatima, poštovanje pravila bezbjednosti i zaštite na radu)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe određenih podataka)
- Učiti kako učiti (podsticanje učenika na istrajnost i upornost u učenju samostalno i u timu, razvijanje diskusije, izrada domaćih zadataka i istraživanje u cilju nadograđivanja stečenog znanja)
- Socijalna i građanska kompetencija (podsticanje timskog rada na času u cilju konstruktivne komunikacije i saradnje, razvijanje tolerancije i razumijevanja drugačijih stavova)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje kreativnosti, inovativnosti, vještina planiranja i organizacije, analiziranjem i rješavanjem računskih i praktičnih zadataka, samostalno ili u timu)

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

Broj časova po godinama obrazovanja i vrstama nastave i kreditna vrijednost

| Razred | Vrste nastave     |        |                   | Ukupno | Kreditna vrijednost |
|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|---------------------|
|        | Teorijska nastava | Vježbe | Praktična nastava |        |                     |
| II     |                   |        | 288               | 288    | 16                  |

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

**2. Cilj modula:**

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

**3. Ishodi učenja**

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

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

| <b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da</b><br><b>Pripremi trasu za polaganje kablova električnih instalacija u građevinskim objektima</b>                    |                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                          | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova)                             |
| 1. Utvrdi <b>vrstu podloge</b> za izvođenje elektroinstalacionih radova                                                                                       | <b>Vrsta podloge:</b> rigips, betonski zid, drveni zid i dr.                   |
| 2. Prenese karakteristične tačke sa date instalacione šeme na podlogu za izvođenje instalacije                                                                |                                                                                |
| 3. Odredi putanje postavljanja instalacionih provodnika koristeći odgovarajući <b>alat</b>                                                                    | <b>Alat:</b> laser, elastični kanap i dr.                                      |
| 4. Izvede štemanje zida u cilju postavljanja instalacionih provodnika                                                                                         |                                                                                |
| 5. Pripremi otvore za ugrađivanje <b>elemenata instalacija</b>                                                                                                | <b>Elementi instalacija:</b> razvodna kutija, montažna kutija, razvodna tabla, |
| <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 5. |                                                                                |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                        |                                                                                |
| - Priprema trase za polaganje kablova                                                                                                                         |                                                                                |

| <b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da<br/>Pripremi kablove i instalacioni materijal za izvođenje električnih instalacija u građevinskim objektima</b>       |                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                          | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Postavi tiple za ugrađivanje elemenata instalacija                                                                                                         |                                                    |
| 2. Postavi kanalicu za provođenje instalacionih provodnika                                                                                                    |                                                    |
| 3. Postavi nosače regala                                                                                                                                      |                                                    |
| 4. Isječe kablove, kanalice i cijevi na planiranu dužinu                                                                                                      |                                                    |
| 5. Skine izolaciju sa krajeva kablova na zadatom uzorku                                                                                                       |                                                    |
| 6. Izvrši završnu obradu provodnika (kablova) za povezivanje sa elementima instalacije                                                                        |                                                    |
| 7. Isječe materijal za uzemljenje i elemente gromobranske instalacije na planiranu dužinu                                                                     |                                                    |
| <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>                                                                                                                                        |                                                    |
| - Priprema kablova i instalacionog materijala za izvođenje elektroinstalaterskih radova                                                                       |                                                    |

| <b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da</b><br><b>Postavi kablove u skladu sa izvođačkim projektom</b>                                                        |                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                          | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova)                       |
| 1. Položi kablove u pripremljene kablovske regale                                                                                                             |                                                                          |
| 2. Položi kablove na malter                                                                                                                                   |                                                                          |
| 3. Položi kablove u <b>kablovske kanale</b>                                                                                                                   | <b>Kablovski kanali:</b> plastični, betonski, metalni                    |
| 4. Položi kablove u kablovski rov                                                                                                                             |                                                                          |
| 5. Spoji kablove koristeći odgovarajuće <b>spojne elemente</b>                                                                                                | <b>Spojni elementi:</b> otvorena i zatvorena stopica, kablovska spojnica |
| 6. Pripremi kraj kabla za priključenje na instalaciju i distributivnu mrežu                                                                                   |                                                                          |
| <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 6. |                                                                          |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                        |                                                                          |
| - Postavljanje kablova                                                                                                                                        |                                                                          |

| <b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da<br/>Montira i demontira elektroinstalacione elemente</b>                                                              |                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                          | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova)                                                                            |
| 1. Montira razvodne kutije na različitim građevinskim podlogama                                                                                               |                                                                                                                               |
| 2. Montira različite <b>vrste priključnih elemenata</b> na različitim građevinskim podlogama                                                                  | <b>Vrste priključnih elemenata:</b> monofazni, trofazni, modularni, industrijski                                              |
| 3. Montira različite <b>vrste instalacionih prekidača</b> na različitim građevinskim podlogama                                                                | <b>Vrste instalacionih prekidača:</b> jednopolni, serijski, naizmjenični, unakrsni, stepenišni automat, dimeri, modularni, OG |
| 4. Montira različite <b>vrste utikača</b>                                                                                                                     | <b>Vrste utikača:</b> monofazni bez zaštitnog kontakta, monofazni sa zaštitnim kontaktom („shuko“) trofazni, industrijski     |
| 5. Montira sijalično grlo, u skladu sa tehničkim propisima                                                                                                    |                                                                                                                               |
| 6. Demontira različite vrste prekidača                                                                                                                        |                                                                                                                               |
| 7. Demontira različite vrste priključnica                                                                                                                     |                                                                                                                               |
| <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>                                                                                                                                        |                                                                                                                               |
| - Mehaničarski mjerni instrumenti i alati                                                                                                                     |                                                                                                                               |

| <b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da<br/>Izvede instalaciju rezervnog napajanja u skladu sa izvođačkim projektom</b>                                       |                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                          | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Montira panik svjetiljku na postojeću električnu instalaciju                                                                                               |                                                    |
| 2. Montira kombinovanu mrežno - agregatsku sklopku                                                                                                            |                                                    |
| 3. Prikluči agregat na električnu instalaciju                                                                                                                 |                                                    |
| 4. Uporedi karakteristike agregata sa snagom uređaja izabranih za neprekidno napajanje                                                                        |                                                    |
| <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 4. |                                                    |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                        |                                                    |
| - Izvođenje instalacije rezervnog napajanja                                                                                                                   |                                                    |

| <b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da<br/>Pripremi dokumentaciju za izvođenje električnih instalacije</b>                                                  |                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                         | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Protumači elemente radnog naloga u cilju izvođenja elektroinstalacionih radova                                                                            |                                                    |
| 2. Izvrši specifikaciju materijala za izvođenje elektroinstalacionih radova, na osnovu zadate električne šeme                                                |                                                    |
| 3. Uporedi izvedeno stanje sa zadatim radnim nalogom                                                                                                         |                                                    |
| 4. Napiše elemente izvještaja o urađenim radovima i utrošenom materijalu, na osnovu radnog naloga                                                            |                                                    |
| <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 4. |                                                    |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                       |                                                    |
| - Priprema radne dokumentacije                                                                                                                               |                                                    |

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Elektroinstalaterski radovi u građevinskim objektima treba realizovati kod poslodavca. Ishode treba dostizati postepeno sa posebnom pažnjom na upotrebu zaštite na radu. Ukoliko nije izvodljivo nastavu realizovati kod poslodavca, nastava se može odvijati u školskoj radionici sa raspoloživom opremom. U tom slučaju odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika. Učenici mogu da rade individualno, u parovima ili u malim grupama ali način rada mora biti koncipiran tako da svaki učenik samostalno izvede praktičnu vježbu. Ukoliko nije moguće kompletnu praktičnu nastavu izvesti kod poslodavca, obavezne se posjete preduzećima koja se bave projektovanjem i izvođenjem električnih instalacija i osvjetljenja u građevinskim objektima. Nastavnik treba da stvori atmosferu kolegijalnosti i timskog duha.

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

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

#### Napomena:

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

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

| Redni broj | Opis – alati, instrumenti i uređaji                                                                                                                                                                                                                                  | Kom.           |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1.         | Zaštitna oprema i uređaji: indikator napona, izolaciona motka, izolaciona kliješta, prenosni uređaji za uzemljivanje i kratko spajanje, sredstva za ograđivanje i izolovanje djelova pod naponom, izolaciona postolja i prostirke, oznake upozorenja i zabrane i dr. | najmanje jedan |
| 2.         | Lična sredstva zaštite: zaštitno odijelo, zaštitni šljem, zaštitne naočare, zaštitne rukavice, sigurnosni pojas, zaštitna obuća, antifon slušalice i dr.                                                                                                             | najmanje jedan |
| 3.         | Pomična mjerila (šubler, nonijus, mikrometar)                                                                                                                                                                                                                        | 3              |
| 4.         | Alat za obilježavanje i sječenje (štapni šestar, naprave za paralelno ocrtavanje, makaze, sjekači, testere)                                                                                                                                                          | 3              |
| 5.         | Alat za obradu metala (turpije, brusilice, bušilice )                                                                                                                                                                                                                | 3              |
| 6.         | Alat za skidanje izolacije i zaštitnih slojeva kablova (blankir kliješta, strugač, nož)                                                                                                                                                                              | 3              |
| 7.         | Lemilice                                                                                                                                                                                                                                                             | 3              |
| 8.         | Ručni mašinski alat (kliješta, čekić, ključevi, makaze za lim, izvlakači, odvijači, bonsek ,turpije za lim i dr.)                                                                                                                                                    | 3              |
| 9.         | Univerzalni mjerni instrumenti-multimetri (analogni i digitalni)                                                                                                                                                                                                     | 5              |
| 10.        | Potrošni materijal (zavrtnji, matice, podloške, komadi lima, uzorci izolovanih provodnika i kablova i dr.)                                                                                                                                                           | po potrebi     |
| 11.        | Razvodna kutija, montažna kutija, razvodna tabla, utikači, prekidači                                                                                                                                                                                                 | 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 su: praktično sa usmenim obrazloženjem
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

## 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

## 9. Povezanost modula – korelacija

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

### Napomena:

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

## 10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku)
- Komunikacija na stranom jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku u vidu korišćenja tehničke dokumentacije i uputstava proizvođača opreme)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog mišljenja u rješavanju praktičnih problema, kao i u razumijevanju tehnologije)
- Učiti kako učiti (podsticanje učenika na samostalni rad i istrajnost u učenju)
- Socijalna i građanska kompetencija (podsticanje timskog rada na času, podsticanje odgovornosti i podjela zadataka)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (podsticanje učenika da ideje pretvore u djelo)

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

| Razred | Vrste nastave     |        |                   | Ukupno | Kreditna vrijednost |
|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|---------------------|
|        | Teorijska nastava | Vježbe | Praktična nastava |        |                     |
| III    | 33                |        | 66                | 99     | 6                   |

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

**2. Cilj modula:**

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

**3. Ishodi učenja**

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

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

| <b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da<br/>Identifikuje kvarove na elementima električnih instalacija</b>                                                   |                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                         | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova)  |
| 1. Provjeri neprekidnost zaštitnog provodnika koristeći <b>univerzalni instrument</b>                                                                        | <b>Univerzalni instrument:</b> analogni i digitalni |
| 2. Identifikuje instalacionu dionicu na kojoj je došlo do <b>kvara na provodniku</b> koristeći univerzalni instrument i signal traser                        | <b>Kvar na provodniku:</b> prekid, kratak spoj      |
| 3. Demonstrira pronalaženje neispravnog instalacionog prekidača koristeći odgovarajući instrument                                                            |                                                     |
| 4. Demonstrira identifikaciju strujnog kruga koji je izazvao aktiviranje zaštitnog uređaja diferencijalne zaštite                                            |                                                     |
| 5. Demonstrira provjeru pravilnog povezivanja sijaličnog grla koristeći univerzalni instrument                                                               |                                                     |
| <b>Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja</b>                                                                                                       |                                                     |
| U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja za kriterijume od 1 do 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem. |                                                     |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                       |                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Univerzalni instrument</li> <li>- Provodnici i kablovi</li> <li>- Instalacioni pribor</li> </ul>                    |                                                     |

| <b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da<br/>Analizira osnovne principe grijanja i hlađenja</b>                                                                                                                                                   |                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                             | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova)                                                                      |
| 1. Objasni pojam temperature i načine <b>prenošenja toplote</b>                                                                                                                                                                                  | <b>Prenošenje toplote:</b> kondukcijom (provođenjem), konvekcijom (strujanjem) i zračenjem                              |
| 2. Navede <b>fluide za prenošenje toplotne energije</b>                                                                                                                                                                                          | <b>Fluidi za prenošenje toplotne energije:</b> voda, vazduh, amonijak, ugljen dioksid, sumpor dioksid, freoni, izobutan |
| 3. Opiše zagrijavanje i hlađenje na principu promjene agregatnog stanja                                                                                                                                                                          |                                                                                                                         |
| 4. Objasni zavisnost pritiska i temperature                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                         |
| 5. Demonstrira mjerenja temperature i pritiska                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                         |
| <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 praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem. |                                                                                                                         |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prenošenje toplotne energije</li> <li>- Uređaji za mjerenje temperature i pritiska</li> </ul>                                                                                                           |                                                                                                                         |

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

| <b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da izvrši priključivanje, ispitivanje ispravnosti i otklanjanje kvarova na elektrotermičkim uređajima</b>                                                                                                             |                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                                       | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova)                                                                                                                               |
| 1. Opiše <b>elektrotermičke uređaje</b> koji se koriste u domaćinstvu                                                                                                                                                                                      | <b>Elektrotermički uređaji:</b> električni šporet, termoakumulaciona peć, električni bojler, mikrotalasna peć, električna pegla, električne grijalice, električni radiator i dr. |
| 2. Opiše <b>načine priključaka</b> elektrotermičkih aparata i uređaja na električne instalacije                                                                                                                                                            | <b>Načini priključaka:</b> jednofazni (monofazni) i trofazni                                                                                                                     |
| 3. Demonstrira povezivanje raspoloživog elektrotermičkog uređaja na električnu instalaciju u odgovarajućim uslovima                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                  |
| 4. Demonstrira mjerenje otpora grijača termoakumulacione peći pomoću univerzalnog instrumenta                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                  |
| 5. Demonstrira ispitivanje ispravnosti termostata električnog šporeta                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                  |
| 6. Analizira <b>moгуće kvarove</b> kod električnog bojlera i predlaže načine njihovog otklanjanja                                                                                                                                                          | <b>Mogući kvarovi:</b> pregorio osigurač strujnog kruga bojlera, pregorio grijač, неисправan regulacioni termostat, pregorela signalna sijalica                                  |
| 7. Demonstrira načine otklanjanja mogućih kvarova kod električnog bojlera                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                  |
| <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>                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrotermički uređaji</li> <li>- Načini priključivanja elektrotermičkih uređaja na električnu instalaciju</li> </ul>                                                                                            |                                                                                                                                                                                  |

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

| <b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da izvrši ispitivanje ispravnosti, otklanjanje kvarova i priključivanje električnih aparata koji u svom sklopu imaju elektromotor</b>                                                                                       |                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                                             | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova)                                                                                                                                              |
| 1. Opiše vrste i principe rada <b>električnih mašina za pranje i sušenje</b>                                                                                                                                                                                     | <b>Električne mašine za pranje i sušenje:</b> mašine za pranje rublja, mašine za pranje suđa i mašine za sušenje rublja                                                                         |
| 2. Navede <b>konstrukcione elemente</b> mašina za pranje i sušenje                                                                                                                                                                                               | <b>Konstrukcioni elementi:</b> bubanj, kazan, programator, grijač, pogonski elektromotor, termostatska pumpa za vodu, filter, dozirna posuda, vodovodne i elektroinstalacije i dr.              |
| 3. Objasni postupke ispitivanja i zamjene neispravnih elemenata mašina za pranje i sušenje                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                 |
| 4. Demonstrira ispitivanje ispravnosti termostata i grijača kod mašina za pranje veša                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                 |
| 5. Protumači električne šeme mašina za pranje i sušenje                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                 |
| 6. Opiše vrste i principe rada <b>aparata sa elektromotorima</b> koji se koriste u domaćinstvu                                                                                                                                                                   | <b>Aparati sa elektromotorima:</b> usisivači prašine, ventilatori, električni mikseri, mlinovi za kafu, električne bušilice, brusilice, mašine za mljevenje mesa, aparati za sušenje kose i dr. |
| 7. Objasni postupke ispitivanja i zamjene neispravnih elemenata aparata sa elektromotorima                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                 |
| 8. Demonstrira popravku raspoloživog aparata sa elektromotorom, u odgovarajućim uslovima                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                 |
| 9. Protumači električne šeme aparata sa elektromotorima                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                 |
| <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, 6 i 7. Za kriterijume 4, 5, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem. |                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mašine za pranje rublja</li> <li>- Mašine za pranje suđa</li> <li>- Mašine za sušenje rublja</li> <li>- Aparati sa elektromotorima</li> <li>- Električne šeme aparata i uređaja</li> </ul>                              |                                                                                                                                                                                                 |

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Preporučuje se upotreba pokaznih sredstava za demonstriranje principa rada električnih rashladnih i termičkih uređaja, kao i upotreba internet prezentacija u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika.
- Praktični dio nastave treba realizovati u školskoj radionici ili laboratoriji koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Učenike treba podijeliti u grupe i realizovati vježbe individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu i dobije traženi rezultat. Nastavnik treba stalno da ukazuje na primjere pronalaženja mjesta kvara na električnoj instalaciji i pojedinim električnim uređajima kako bi učenik razumio značaj obrađivanog nastavnog gradiva i shvatio potrebu za kvalitetnim izučavanjem odgovarajuće materije. Problemska nastava treba da zauzme značajno mjesto u realizaciji ovog modula kako bi se teorijska nastava što bolje povezala sa praktičnim primjerima. Pri realizaciji ishoda vezanih za opravku termičkih i rashladnih uređaja ne treba ih detaljno obrađivati jer se time bavi elektrotehničar za rashladne i termičke uređaje. Realizacija pojedinih nastavnih sadržaja omogućava individualni rad koji se može manifestovati kroz obradu odgovarajuće teme u vidu seminarskog rada. U okviru planiranja izvođenja nastavnog plana potrebno je predvidjeti posjetu nekom od ovlašćenih servisa za opravku aparata u domaćinstvu.
- U radu sa darovitim učenicima treba zadavati problemske praktične zadatke koji podstiču na razmišljanje, zaključivanje i analizu problema. Nastavnik u okviru rada sa darovitim učenicima treba da obezbijedi i mentorski rad kako bi podstakao razvoj njihovih sposobnosti i njihovo interesovanje u cilju karijerne orijentacije.

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

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

#### Napomena:

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

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

| Redni broj | Opis – alati, instrumenti i uređaji                                                                                          | Kom. |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1.         | Računar                                                                                                                      | 1    |
| 2.         | Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla                                                                          | 1    |
| 3.         | Univerzalni mjerni instrumenti-multimetri (analogni i digitalni)                                                             | 10   |
| 4.         | Električni uređaji u domaćinstvu (mikser, usisivač prašine, aparat za sušenje kose, rešo, pegla, grijalica, kompresor i dr.) | po 2 |
| 5.         | Električna bušilica                                                                                                          | 2    |

| Redni broj | Opis – alati, instrumenti i uređaji                                                                                                                                         | Kom.           |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 6.         | Električna brusilica                                                                                                                                                        | 2              |
| 7.         | Termometar                                                                                                                                                                  | 2              |
| 8.         | Manometar                                                                                                                                                                   | 2              |
| 9.         | Komplet alata za električare (komplet odvijača, kliješta za skidanje izolacije, kliješta-kombinirke, kliješta-sječice, lemilica)                                            | 5              |
| 10.        | Potrošni elementi termičkih i rashladnih uređaja (termostati, bimetalni releji, kapilarna cijev, presostat, električni grijač za TA peć, električni grijač za bojler i dr.) | minimalno 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 su: usmeno, pisano i praktično.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

### 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

### 9. Povezanost modula – korelacija

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

### Napomena:

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

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

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja)
- Komunikacija na stranom jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku u vidu korišćenja tehničke dokumentacije i uputstava proizvođača opreme)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog i prostornog načina razmišljanja i zaključivanja, sposobnost rukovanja električarskim alatima, poštovanje pravila bezbjednosti i zaštite na radu prilikom održavanja instalacija i uređaja u domaćinstvu)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe određenih podataka)
- Učiti kako učiti (podsticanje učenika na istrajnost i upornost u učenju samostalno i u timu, razvijanje diskusije, izrada domaćih zadataka i istraživanje u cilju nadograđivanja stečenog znanja)
- Socijalna i građanska kompetencija (podsticanje timskog rada na času u cilju konstruktivne komunikacije i saradnje, razvijanje tolerancije i razumijevanja drugačijih stavova)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje kreativnosti, inovativnosti, vještina planiranja i organizacije, analiziranjem i rješavanjem praktičnih zadataka, samostalno ili u timu)

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

| Razred | Vrste nastave     |        |                   | Ukupno | Kreditna vrijednost |
|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|---------------------|
|        | Teorijska nastava | Vježbe | Praktična nastava |        |                     |
| III    | 33                | 33     |                   | 66     | 4                   |

**2. Cilj modula:**

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

**3. Ishodi učenja**

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

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

| Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da<br>Identifikuje značaj preduzetništva, preduzetničkih vještina i pokretanja sopstvenog biznisa                                                                                                    |                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja<br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                          | Kontekst<br>(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, 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</b><br><b>Osmisli biznis ideju koristeći razne tehnike i rezultate istraživanja tržišta</b>                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                             | <b>Kontekst</b><br>(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 |
| 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                                                                                                       |
| 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</b><br><b>Sastavi biznis plan na osnovu sprovedenih istraživanja i analiza</b>                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                                                          | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1. Objasni viziju, misiju, poslovne ciljeve i <b>vrste poslovnih strategija</b>                                                                                                                                                                                               | <b>Vrste poslovnih strategija:</b> ofanzivna, defanzivna, strategija imitacije, 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, 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 od 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> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| <b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da<br/>Identifikuje oblike obavljanja privredne djelatnosti i postupak registracije privrednih društava</b>                                                                                                 |                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                             | <b>Kontekst</b><br>(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, 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                        |
| 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                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                |
| <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 i 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. |                                                                                                                                                                |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                |
| <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>                                     |                                                                                                                                                                |

| <b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da<br/>Identifikuje faze u postupku zasnivanja radnog odnosa i karakteristike individualnih i kolektivnih prava zaposlenih</b>                                                                           |                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                          | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova)                                                                                           |
| 1. Objasni pojam zasnivanja radnog odnosa                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                              |
| 2. Opiše <b>opšte i posebne uslove</b> za zasnivanje radnog odnosa                                                                                                                                                                            | <b>Opšti uslovi:</b> godine života, zdravstvena sposobnost<br><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, 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, kolektivna                                                                                      |
| <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 6. Za kriterijume 4 i 5 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. |                                                                                                                                              |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                              |
| - Zasnivanje radnog odnosa<br>- Prava zaposlenih                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                              |

| <b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da<br/>Pripremi poslovni sastanak i korespondentne akte u vezi sa njegovom organizacijom</b>                                                                                                           |                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                        | <b>Kontekst</b><br>(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 |
| 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                                   |
| 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>                        |                                                                                                                                    |

| <b>Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da<br/>Promoviše privredno društvo, proizvod ili uslugu</b>                                                                                                                                       |                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                                                                                                   | <b>Kontekst</b><br>(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 |
| 3. Kreira reklamnu poruku na konkretnom primjeru                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                   |
| 4. Osmisli flajer za konkretan 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 kriterijum 1 i 2. Za kriterijume 3 i 4 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. |                                                                                                                   |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                   |
| - 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          |
| 4.         | Štampač                                             | 1          |
| 5.         | Skener                                              | 1          |
| 6.         | 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 su: usmeno, pisano i praktično.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

## 8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

## 9. Povezanost modula – korelacija

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

### Napomena:

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

## 10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

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

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

| Razred | Vrste nastave     |        |                   | Ukupno | Kreditna vrijednost |
|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|---------------------|
|        | Teorijska nastava | Vježbe | Praktična nastava |        |                     |
| III    |                   |        | 594               | 594    | 33                  |

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

**2. Cilj modula:**

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

**3. Ishodi učenja**

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

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

| <b>Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da<br/>Izvede kućni priključak na modelu distributivne mreže</b>                                                         |                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                          | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Demonstrira spajanje samonosivog kablovskog snopa (SKS) na modelu nadzemne distributivne mreže                                                             |                                                    |
| 2. Demonstrira spajanje kablovskog voda na modelu nadzemne distributivne mreže                                                                                |                                                    |
| 3. Demonstrira spajanje kablovskog voda na modelu kablovske distributivne mreže                                                                               |                                                    |
| 4. Priključi kabal na mjerni razvodni ormar (MRO)                                                                                                             |                                                    |
| <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 4. |                                                    |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                        |                                                    |
| - Kućni priključak                                                                                                                                            |                                                    |

| <b>Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da<br/>izvrši montažu elemenata u mjernom razvodnom ormaru (MRO)</b>                                                     |                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                          | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Montira brojilo električne energije u MRO                                                                                                                  |                                                    |
| 2. Montira limitatore u MRO                                                                                                                                   |                                                    |
| 3. Montira odvodnik prenapona u MRO                                                                                                                           |                                                    |
| 4. Spoji uzemljenje na MRO                                                                                                                                    |                                                    |
| <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 4. |                                                    |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                        |                                                    |
| - Mjerni razvodni ormar                                                                                                                                       |                                                    |

| <b>Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da<br/>izvrši šemiranje i montiranje elemenata razvodne table</b>                                                        |                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                          | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Pripremi tablu za montiranje elemenata                                                                                                                     |                                                    |
| 2. Montira šine za automatske osigurače                                                                                                                       |                                                    |
| 3. Montira šine za nulti i zaštitni vod                                                                                                                       |                                                    |
| 4. Montira zaštitni uređaj diferencijalne struje prema načinu distributivnog razvoda                                                                          |                                                    |
| 5. Montira i grupiše osigurače prema zadatoj šemi razvoda                                                                                                     |                                                    |
| <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 5. |                                                    |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                        |                                                    |
| - Razvodne table                                                                                                                                              |                                                    |

| <b>Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da<br/>Izvede uzemljenje električne instalacije građevinskog objekta</b>                                                 |                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                          | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Pripremi odgovarajuću vrstu uzemljivača                                                                                                                    |                                                    |
| 2. Odredi mjesto (trasu) uzemljivača                                                                                                                          |                                                    |
| 3. Montira mjernu rastavnu spojnicu                                                                                                                           |                                                    |
| 4. Demonstrira povezivanje elemenata uzemljenja                                                                                                               |                                                    |
| <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 4. |                                                    |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                        |                                                    |
| - Uzemljene                                                                                                                                                   |                                                    |

| <b>Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da<br/>Izvede gromobransku instalaciju građevinskog objekta</b>                                                          |                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                          | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Postavi odstoynike na modelu krovne konstrukcije                                                                                                           |                                                    |
| 2. Postavi odstoynike na modelu zidne konstrukcije                                                                                                            |                                                    |
| 3. Postavi prihvatni vod i hvataljke na modelu krovne konstrukcije                                                                                            |                                                    |
| 4. Postavi spusni vod na modelu krovne i zidne konstrukcije                                                                                                   |                                                    |
| 5. Poveže spusni vod sa mjernom rastavnom spojnicom                                                                                                           |                                                    |
| <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 5. |                                                    |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                        |                                                    |
| - Izvođenje gromobranske instalacije                                                                                                                          |                                                    |

| <b>Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da<br/>Izvrši montiranje rasvjetnih tijela u građevinskim objektima</b>                                                  |                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                          | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Vizuelno utvrdi ispravnost svjetiljke                                                                                                                      |                                                    |
| 2. Montira armature sa fluorescentnim cijevima                                                                                                                |                                                    |
| 3. Montira armature živine sijalice visokog pritiska                                                                                                          |                                                    |
| 4. Montira reflektor za dati model objekta                                                                                                                    |                                                    |
| 5. Montira svjetiljke sa LED sijalicama                                                                                                                       |                                                    |
| <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 5. |                                                    |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                        |                                                    |
| - Rasvjetna tijela u građevinskim objektima                                                                                                                   |                                                    |

| <b>Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da<br/>Ispita funkcionalnost električne instalacije u građevinskom objektu</b>                                           |                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja</b><br>U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:                                                          | <b>Kontekst</b><br>(Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Izmjeri ispravan spoj izabranog strujnog kruga korišćenjem odgovarajućeg mjernog instrumenta                                                               |                                                    |
| 2. Ispita ispravnost ZUDES-a, simuliranjem kvara                                                                                                              |                                                    |
| 3. Ispita ispravnost strujnog kruga osvjjetljenja simuliranjem kvara prekidača                                                                                |                                                    |
| 4. Ispita ispravnost različitih vrsta osigurača                                                                                                               |                                                    |
| <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 5. |                                                    |
| <b>Predložene teme</b>                                                                                                                                        |                                                    |
| - Ispitivanje funkcionalnosti električne instalacije u građevinskim objektima                                                                                 |                                                    |

#### 4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Izvođenje električnih instalacija i osvjetljenja u građevinskim objektima treba realizovati kod poslodavca. Ishode treba dostizati postepeno sa posebnom pažnjom na upotrebu zaštite na radu. Ukoliko nije izvodljivo nastavu realizovati kod poslodavca, nastava se može odvijati u školskoj radionici sa raspoloživom opremom. U tom slučaju odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika. Učenici mogu da rade individualno, u parovima ili u malim grupama ali način rada mora biti koncipiran tako da svaki učenik samostalno izvede praktičnu vježbu. Ukoliko nije moguće kompletnu praktičnu nastavu izvesti kod poslodavca, obavezne se posjete preduzećima koja se bave projektovanjem i izvođenjem električnih instalacija i osvjetljenja u građevinskim objektima. Nastavnik treba da stvori atmosferu kolegijalnosti i timskog duha.

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

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

#### Napomena:

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

#### 6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

| Redni broj | Opis – alati, instrumenti i uređaji                                                                                                                                                                                                                                  | Kom.           |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1.         | Zaštitna oprema i uređaji: indikator napona, izolaciona motka, izolaciona kliješta, prenosni uređaji za uzemljivanje i kratko spajanje, sredstva za ograđivanje i izolovanje djelova pod naponom, izolaciona postolja i prostirke, oznake upozorenja i zabrane i dr. | najmanje jedan |
| 2.         | Lična sredstva zaštite: zaštitno odijelo, zaštitni šljem, zaštitne naočare, zaštitne rukavice, sigurnosni pojas, zaštitna obuća, antifon slušalice i dr.                                                                                                             | najmanje jedan |
| 3.         | Univerzalni mjerni instrumenti-multimetri (analogni i digitalni)                                                                                                                                                                                                     | 5              |
| 4.         | Potrošni materijal (zavrtnji, matice, podloške, komadi lima, uzorci izolovanih provodnika i kablova itd.)                                                                                                                                                            | po potrebi     |
| 5.         | Kablovski vod, SKS, MRO, kućni priključak                                                                                                                                                                                                                            | po potrebi     |
| 6.         | Brojilo električne energije, limitator električne snage, odvodnik prenapona, uzemljivač                                                                                                                                                                              | po potrebi     |
| 7.         | Utikači, prekidači, osigurači                                                                                                                                                                                                                                        | po potrebi     |
| 8.         | Razvodna kutija, montažna kutija, razvodna tabla, šine za elemente u razvodnoj tabli, zaštitni uređaj diferencijalne struje                                                                                                                                          | po potrebi     |
| 9.         | Mjerna rastavna spojnica, djelovi uzemljivača                                                                                                                                                                                                                        | po potrebi     |
| 10.        | Odstojnici za gromobransku instalaciju, spusni vod, rastavna spojnica                                                                                                                                                                                                | po potrebi     |
| 11.        | Razne vrste rasvjetnih tijela                                                                                                                                                                                                                                        | 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 način provjere je: praktično sa usmenim obrazloženjem.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

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

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

**9. Povezanost modula – korelacija**

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

**Napomena:**

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

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

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku)
- Komunikacija na stranom jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku u vidu korišćenja tehničke dokumentacije i uputstava proizvođača opreme)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog mišljenja u rješavanju praktičnih problema, kao i u razumijevanju tehnologije)
- Učiti kako učiti (podsticanje učenika na samostalni rad i istrajnost u učenju)
- Socijalna i građanska kompetencija (podsticanje timskog rada na času, podsticanje odgovornosti i podjela zadataka)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (podsticanje učenika da ideje pretvore u djelo) Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenoj komunikaciji)

## 4. ZAVRŠNI ISPIT

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

#### 2. Cilj ispita

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

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

| <b>Ishodi učenja</b><br><b>Učenik treba da dokaže da je sposoban da:</b>     | <b>Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja</b><br><b>Učenik treba da:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Identifikuje mjere bezbjednosti u elektroenergetici i njen uticaj na okolinu | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Navede <b>podjelu i oblike energije</b><br/> <b>Podjela i oblici energije:</b> akumulisana i prelazna; primarna, transformisana i korisna; konvencionalna i nekonvencionalna; obnovljiva i neobnovljiva</li> <li>- Navede <b>značaj energetike</b> za razvoj društva i korelaciju sa ekonomijom i ekologijom<br/> <b>Značaj energetike:</b> lokalni, regionalni, globalni</li> <li>- Nabroji <b>moguće izvore opasnosti</b> od napona pri radu u elektroenergetskim objektima<br/> <b>Mogući izvori opasnosti:</b> direktni dodir djelova pod naponom, približavanje uređajima pod visokim naponom, previsoki napon dodira i koraka, električni luk, uticaj električnog i magnetskog polja, atmosferski prenaponi i dr.</li> <li>- Nabroji <b>lična zaštitna sredstva</b> za rad u elektroenergetskim objektima<br/> <b>Lična zaštitna sredstva:</b> zaštitno odijelo, šljem, zaštitne naočare, zaštitne rukavice, zaštitna obuća, sigurnosni pojas, antifon slušalice i dr.</li> <li>- Definiše <b>vrste radova i zaštitne procedure</b> pri radu u elektroenergetskim objektima<br/> <b>Vrste radova:</b> radovi u beznaponskom stanju, radovi u blizini napona, radovi pod naponom i dr.<br/> <b>Zaštitne procedure:</b> provjeravanje uklopnog stanja opreme, postavljanje zaštitne ograde i postolja, postavljanje oznaka upozorenja i zabrane i dr.</li> </ul> |

| <b>Ishodi učenja</b><br><b>Učenik treba da dokaže da je sposoban da:</b>                                                                                    | <b>Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja</b><br><b>Učenik treba da:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Primijeni zakonitosti elektrostatičke, zakone u kolima jednosmjerne struje i elektromagnetizma, u cilju rješavanja elementarnih problemskih zadataka</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uradi računske primjere primjenjujući <b>osnovni zakon elektrostatičke</b><br/> <b>Osnovni zakon elektrostatičke:</b> Kulonov zakon</li> <li>- Objasni kapacitivnost pločastog kondenzatora</li> <li>- Izračuna ekvivalentnu kapacitivnost za zadate <b>veze kondenzatora</b> u grupe na konkretnim primjerima<br/> <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><br/> <b>Osnovni zakoni jednosmjerne struje:</b> Omov zakon, Džulov zakon</li> <li>- Definiše <b>Kirhofove zakone</b><br/> <b>Kirhofovi zakoni:</b> I Kirhofov zakon i II Kirhofov zakon</li> <li>- Izračuna ekvivalentnu otpornost <b>veza otpornika u grupe</b><br/> <b>Veze otpornika u grupe:</b> redna, paralelna i mješovita</li> <li>- Definiše <b>osnovne elektromagnetne pojave</b><br/> <b>Osnovne elektromagnetne pojave:</b> magnetno polje i magnetna indukcija</li> <li>- Izračuna <b>karakteristične parametre</b> u kolima sa transformatorom<br/> <b>Karakteristične parametri:</b> odnos transformacije, napon primara i sekundara, struja primara i sekundara i dr.</li> </ul> |
| <p>Primijeni zakone vremenski promjenljivog električnog i magnetnog polja</p>                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Odredi <b>parametre naizmjeničnih veličina</b>, na osnovu grafika<br/> <b>Naizmjenične veličine:</b> napon i struja<br/> <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 elementom</b><br/> <b>Idealni element:</b> idealni otpornik, idealni kalem, idealni kondenzator</li> <li>- Definiše <b>snage</b> u kolima naizmjenične struje<br/> <b>Snage:</b> aktivna, reaktivna i prividna snaga</li> <li>- Izračuna impedanse redne i paralelne veze elemenata, na konkretnom primjeru</li> <li>- Izračuna snage u kolima naizmjenične struje sa rednom i paralelnom vezom elemenata, na konkretnom primjeru</li> <li>- Izračuna snagu trofaznog sistema, na jednostavnom primjeru</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| <b>Ishodi učenja</b><br><b>Učenik treba da dokaže da je sposoban da:</b>                                                                       | <b>Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja</b><br><b>Učenik treba da:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Izvrši izbor elemenata električnih instalacija u cilju kvalitetnog izvođenja električnih instalacija, u skladu sa tehničkom regulativom</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opiše <b>konstrukcione elemente, pribor</b> i oznake izolovanih provodnika i niskonaponskih kablova<br/> <b>Konstrukcioni elementi:</b> provodnik, izolacija, jezgro, plašt, omotač i armatura<br/> <b>Pribor za niskonaponske kablove:</b> kablovska glava, kablovska kapa, kablovska spojnica, kablovska papučica, instalacione cijevi</li> <li>- Opiše princip rada <b>instalacionih osigurača</b><br/> <b>Instalacioni osigurači:</b> topljivi (D i NV) i automatski osigurači</li> <li>- Objasni princip rada <b>instalacionih prekidača</b><br/> <b>Instalacioni prekidači:</b> jednopolni, dvopolni, naizmjenični, unakrsni, stepenišni, impulsni, grupni, taster, potezni, modularni, regulatori rasvjete, senzori pokreta</li> <li>- Opiše <b>vrste brojila električne energije</b><br/> <b>Vrste brojila električne energije:</b> brojila aktivne, reaktivne i ukupne energije, maxigraf brojila, jednotarifna, dvotarifna indukciona i elektronska brojila</li> <li>- Opiše <b>elemente i vrste uzemljenja</b><br/> <b>Elementi uzemljenja:</b> uzemljivačke pocinčane trake, elementi za ukrštanje, obujmica za cijev<br/> <b>Vrste uzemljenja:</b> zaštitno, pogonsko, gromobransko i združeno</li> <li>- Opiše <b>elemente gromobranske instalacije</b><br/> <b>Elementi gromobranske instalacije:</b> hvataljke, spusni vodovi, mjerna mjesta, uzemljenje</li> <li>- Opiše zone instalacionog razvoda definisane tehničkom regulativom za različite vrste prostorija</li> <li>- Objasni <b>vrste električnih razvoda</b><br/> <b>Vrste električnih razvoda:</b> pod malterom, na malteru, na nosećim konstrukcijama, u kanalima, u podu, u spušenom plafonu, sabirnički razvod, razvod u mokrim prostorijama i razvod u prostorijama ugroženim od požara i eksplozije</li> </ul> |
| <p>Identifikuje elemente rasvjete i elemente zaštite i rezervnog napajanja u cilju pravilnog i sigurnog korišćenja električne energije</p>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objasni <b>vrste zaštita od direktnog dodira djelova pod naponom</b><br/> <b>Vrste zaštita od direktnog dodira djelova pod naponom:</b> izolovanje, pregrade, kućišta, prepreke, stavljanje van dohvata ruke</li> <li>- Objasni <b>vrste zaštita od indirektnog dodira djelova pod naponom</b><br/> <b>Vrste zaštita od indirektnog dodira djelova pod naponom:</b> automatskim isključenjem napajanja (ZUDS),</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| <b>Ishodi učenja</b><br><b>Učenik treba da dokaže da je sposoban da:</b> | <b>Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja</b><br><b>Učenik treba da:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                          | <p>upotreba uređaja klase II, postavljanje u izolovane prostorije, lokalnim izjednačavanjem potencijala i električnim odvajanjem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opiše ulogu i djelove <b>svjetiljki</b><br/> <b>Svjetiljke:</b> svjetiljke sa fluorescentnim cijevima, reflektori, difuzne svjetiljke, plafonjerke, zidne svjetiljke, reflektori, lusteri</li> <li>- Opiše <b>vrste rezervnog napajanja</b><br/> <b>Vrste rezervnog napajanja:</b> agregat, akumulator i dr.</li> <li>- Opiše uzroke paljenja eksplozivnih smješa</li> <li>- Odredi zone opasnosti u zavisnosti od vrste izvora opasnosti</li> <li>- Opiše način rada panik svjetiljke</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 pomenutog ishoda učenja, formiraju se ispitna pitanja i zadaci različitog tipa, na različitom taksonomskom nivou, iz svih ishoda učenja.

#### Vrste pitanja/zadataka na testu:

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

#### Obim zadataka na testu:

- Test se sastoji od pitanja/zadataka koji su povezani sa kriterijumima provjere dostignutosti pomenutog ishoda učenja kao i praktičnim kriterijumima čiji se pojedini segmenti izvođenja mogu provjeriti putem testa, a vezani su za dostizanje ishoda učenja.

## 4.2. ISPITNI KATALOG ZA PRAKTIČAN RAD NA ZAVRŠNOM ISPITU

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

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

### 2. Cilj ispita

- Provjera nivoa postignuća ishoda učenja definisanih u modulima koji čine osnovu za izradu praktičnog 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 praktičan rad

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

**4. Tip ispita**

- U skladu sa zakonom

**5. Dozvoljena pomagala**

- U skladu sa zadatkom

**6. Literatura i drugi izvori**

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

**7. Mjerila provjere**

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

Praktičan rad sa odbranom boduje se na sljedeći način:

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

## 5. NAČIN IZVOĐENJA OBRAZOVNOG PROGRAMA

### 5.1. BROJ ČASOVA PO GODINAMA OBRAZOVANJA I VRSTAMA NASTAVE

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

## 5.2. PRAKTIČNO OBRAZOVANJE I PROFESIONALNA PRAKSA

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

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

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

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

### 5.2.2. PROFESIONALNA PRAKSA

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

### 5.3. SLOBODNE / VANNASTAVNE AKTIVNOSTI

- U školi se organizuju slobodne odnosno vannastavne aktivnosti učenika.
- 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 III razredu). Fond časova slobodnih odnosno vannastavnih aktivnosti ne ulazi u ukupan godišnji fond časova iz Nastavnog plana.

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

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

#### 5.4. STRUČNE 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 sl. Prilikom realizacije obogaćenog kurikuluma za redovnu nastavu, darovite učenike ne treba izdvajati iz odjeljenja, već im omogućiti individualan ili rad u grupi na zadacima i projektima uz stručno vođenje nastavnika. Postignuća u učenju se mogu unaprijediti kada daroviti učenici borave i uče u grupi onih sa sličnim sposobnostima i interesovanjima. Stoga je pored planiranja redovne nastave, potrebno sačiniti i plan rada dodatne nastave i sekcija slobodnih aktivnosti čijom će se realizacijom odgovoriti potrebama i interesovanjima darovitih učenika. U ovim planovima je potrebno posebno definisati ishode učenja koje podstiču više misaone procese (analiza, sinteza, evaluacija) kao i razvoj vještina.

## **6.2. PRILAGOĐAVANJE OBRAZOVNOG PROGRAMA UČENICIMA SA POSEBNIM OBRAZOVNIM POTREBAMA**

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

### 6.3. PRILAGOĐAVANJE OBRAZOVNOG PROGRAMA OBRAZOVANJU ODRASLIH

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

**Kod dokumenta:** OP-050230-ELINST

**Datum usvajanja dokumenta:** 05. jun 2017. godine

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

**Radna grupa za izradu dokumenta:**

1. Prof. dr Sreten Škuletić, doktor elektrotehničkih nauka, Elektrotehnički fakultet Univerziteta Crne Gore
2. Prof. dr Jadranka Radović, doktor elektrotehničkih nauka, Elektrotehnički fakultet Univerziteta Crne Gore
3. Radmila Damjanović, diplomirani inženjer elektrotehnike, Ministarstvo ekonomije - Direkcija za energetiku
4. Mr Zoran Sekulić, magistar elektrotehnike, Elektroprivreda Crne Gore a.d. Nikšić - HE "Perućica"
5. Mr Branislav Čalasan, magistar elektrotehnike, Montesigma d.o.o. Podgorica
6. Melanija Čalasan, diplomirani inženjer elektrotehnike, JU Srednja ETŠ „Vaso Aligrudić“ Podgorica
7. Marina Braletić Taljanović, diplomirani inženjer elektrotehnike, JU Srednja ETŠ „Vaso Aligrudić“ Podgorica
8. Gordana Tasić, diplomirani inženjer elektrotehnike, JU Srednja ETŠ „Vaso Aligrudić“ Podgorica
9. Jelena Đukić, diplomirani inženjer elektrotehnike, JU Srednja ETŠ „Vaso Aligrudić“ Podgorica
10. Andrija Vukićević, diplomirani inženjer elektrotehnike, JU Srednja ETŠ „Vaso Aligrudić“ Podgorica
11. Slavica Jovanović, diplomirani inženjer elektrotehnike, JU Srednja ETŠ „Vaso Aligrudić“ Podgorica
12. Nikolija Kaljević, diplomirani inženjer elektrotehnike, JU Srednja ETŠ „Vaso Aligrudić“ Podgorica
13. Vladimir Kitaljević, diplomirani inženjer elektrotehnike, JU Srednja ETŠ „Vaso Aligrudić“ Podgorica
14. Dušan Dubljević, diplomirani inženjer elektrotehnike, JU Srednja stručna škola Nikšić
15. Ljiljana Rajković, diplomirani inženjer elektrotehnike, JU Srednja stručna škola Nikšić
16. Željko Nikitović, diplomirani inženjer elektrotehnike, JU Srednja stručna škola Nikšić
17. Mileta Milatović, diplomirani inženjer elektrotehnike, JU Srednja stručna škola Nikšić
18. Vladan Avramović, diplomirani inženjer elektrotehnike, JU Srednja stručna škola Pljevlja
19. Žaklina Laković, diplomirani inženjer elektrotehnike, JU Srednja mješovita škola „Mladost“ Tivat
20. Gordana Radović, diplomirani inženjer elektrotehnike, JU Srednja elektro - ekonomska škola Bijelo Polje
21. Alen Šabanović, diplomirani inženjer elektrotehnike, JU Srednja elektro - ekonomska škola Bijelo Polje
22. Eldin Cikotić, diplomirani inženjer elektrotehnike, JU Srednja stručna škola Rožaje
23. Zorica Božović, profesor elektrotehnike, JU Srednja stručna škola Berane

**Koordinatori:**

Sandra Brkanović, diplomirani inženjer elektrotehnike, Centar za stručno obrazovanje

Dejan Stanić, diplomirani inženjer mašinstva, Centar za stručno obrazovanje

**Ostale informacije:**

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