

**PROGRAM OBRAZOVANJA ZA STICANJE
STRUČNE KVALIFIKACIJE**

instalater/ instalaterka elektronskih sigurnosnih sistema

Ovaj dokument je usvojen na [Klik] sjednici Nacinalnog savjeta za obrazovanje, održanoj [Upiši datum]

SADRŽAJ

[1. OPŠTE INFORMACIJE O PROGRAMU OBRAZOVANJA 2](#_Toc5696448)

[2. STRUKTURA PROGRAMA OBRAZOVANJA 4](#_Toc5696449)

[3. MODULI 5](#_Toc5696450)

[3.1. OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I 5](#_Toc5696451)

[3.2. OSNOVE ELEKTRONIKE 16](#_Toc5696452)

[3.3. OSNOVE RAČUNARSTVA 26](#_Toc5696453)

[3.4. UVOD U INSTALACIJE ELEKTRONSKIH UREĐAJA I SISTEMA 35](#_Toc5696454)

[3.5. OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II 43](#_Toc5696455)

[3.6. ANALOGNA ELEKTRONIKA 52](#_Toc5696456)

[3.7. ELEKTRONSKE KOMUNIKACIJE 62](#_Toc5696457)

[3.8. ELEKTRONSKI SIGURNOSNI SISTEMI 71](#_Toc5696458)

[3.9. PREDUZETNIŠTVO 81](#_Toc5696459)

[4. USLOVI ZA IZVOĐENJE PROGRAMA OBRAZOVANJA 91](#_Toc5696460)

[5. REFERENTNI PODACI 97](#_Toc5696461)

**Napomena:**

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

**1. OPŠTE INFORMACIJE O PROGRAMU OBRAZOVANJA**

**NAZIV PROGRAMA OBRAZOVANJA ZA STICANJE STRUČNE KVALIFIKACIJE:** instalater/ instalaterka elektronskih sigurnosnih sistema

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

**STANDARD ZANIMANJA NA KOJEM SE PROGRAM OBRAZOVANJA ZASNIVA / NIVO:**

* Instalater/ Instalaterka elektronskih sigurnosnih sistema, nivo III

**NIVO KVALIFIKACIJE:** III

**TRAJANJE PROGRAMA OBRAZOVANJA:** 822 časa

**KREDITNA VRIJEDNOST PROGRAMA OBRAZOVANJA:** 45

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

* Stečena kvalifikacija nivoa obrazovanja III iz oblasti elektrotehnike ili mehatronike.

**CILJ PROGRAMA OBRAZOVANJA:**

* Osposobljavanje polaznika za dostizanje stručnih i ključnih kompetencija koje su predviđene odgovarajućim Standardima zanimanja i Standardima kvalifikacija na kojima se zasniva program obrazovanja.

**USLOVI ZA NAPREDOVANJE I ZAVRŠETAK PROGRAMA OBRAZOVANJA:**

* Moduli se realizuju redoslijedom kojim su navedeni u Strukturi programa obrazovanja. Polaznicima se mogu priznati moduli/ djelovi modula koji su stečeni kroz obrazovni program u formalnom sistemu obrazovanja.

**NAČIN PROVJERE**

* Provjera ishoda učenja predviđenih programom obrazovanja vrši se na osnovu ispitnog kataloga koji je usvojen za datu stručnu kvalifikaciju/ ključnu vještinu. Provjera se sprovodi u skladu sa zakonom.

**POVEZANOST SA DRUGIM KVALIFIKACIJAMA/ DRUGIM PROGRAMIMA I MOGUĆNOST NAPREDOVANJA**

* Program obrazovanja za sticanje stručne kvalifikacije Instalater/ Instalaterka elektronskih sigurnosnih sistema, je povezan sa stručnim kvalifikacijama: Elektrotehničar/Elektrotehničarka elektronskih sigurnosnih sistema, Monter/ Monterka telekomunikacionih korisničkih sistema, Elektroinstalater/ Elektroinstalaterka u građevinskim objektima i dr.
* Stručna kvalifikacija Instalater/ Instalaterka elektronskih sigurnosnih sistema zajedno sa stručnim kvalifikacijama Elektrotehničar/ Elektrotehničarka elektronskih sigurnosnih sistema, Elektrotehničar/ Elektrotehničarka elektronskih komercijalnih uređaja i sistema, Elektrotehničar/ Elektrotehničarka proizvodnje elektronskih uređaja i sistema, Elektrotehničar/ Elektrotehničarka sistema industrijske elektronike i automatike i Instalater/ Instalaterka sistema industrijske elektronike i automatike čini obrazovni program Elektrotehničar elektronike.

**ISHODI UČENJA**

**Po završetku programa obrazovanja, polaznik će biti sposoban da:**

* Planira i organizuje sopstveni rad za izvođenje poslova instaliranja i održavanja elektronskih sigurnosnih sistema
* Priprema resurse i radno mjesto za izvođenje poslova instaliranja i održavanja elektronskih sigurnosnih sistema
* Izvede pripremne i pomoćne radove za instaliranje elektronskih sigurnosnih sistema
* Izvrši instaliranje kablovske infrastrukture elektronskih sigurnosnih sistema
* Izvrši instaliranje opreme elektronskih sigurnosih sistema
* Sprovede postupke održavanja elektronskih sigurnosnih sistema
* Izvrši procjenu troškova i nabavku materijala, opreme, uređaja i rezervnih djelova 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

**2. STRUKTURA PROGRAMA OBRAZOVANJA**

| **REDNI BROJ** | **MODUL / JEDINICA KVALIFIKACIJE** | **BROJ ČASOVA PO OBLICIMA NASTAVE I KREDITNA VRIJEDNOST** |
| --- | --- | --- |
| **T** | **V** | **P** | **∑** | **KV** |
|  | Osnove elektrotehnike I | 65 | 25 | 36 | 126 | 7 |
|  | Osnove elektronike  | 30 | 10 | 36 | 76 | 4 |
|  | Osnove računarstva | 20 | 13 | 18 | 51 | 3 |
|  | Uvod u instalacije elektronskih uređaja i sistema | 54 |  | 54 | 108 | 6 |
|  | Osnove elektrotehnike II | 65 | 25 | 36 | 126 | 7 |
|  | Analogna elektronika | 30 | 10 | 60 | 100 | 5 |
|  | Elektronske komunikacije | 48 | 10 | 18 | 76 | 4 |
|  | Elektronski sigurnosni sistemi | 36 |  | 72 | 108 | 6 |
|  | Preduzetništvo | 25 | 26 |  | 51 | 3 |
| **UKUPAN BROJ ČASOVA** | **373** | **119** | **330** | **822** | **45** |

T – Teorijska nastava

V – Vježbe

P – Praktična nastava

∑ - Suma (Ukupan broj časova)

KV – Kreditna vrijednost

**3. MODULI**

**3.1. OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I**

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Oblici nastave** | **Ukupno** | **Kreditna vrijednost** |
| **Teorijska nastava** | **Vježbe** | **Praktična nastava** |
| 65 | 25 | 36 | **126** | **7** |

**2. Cilj modula:**

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

**3. Ishodi učenja**

**Po završetku ovog modula / jedinice kvalifikacije polaznik će biti sposoban da:**

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

| **Ishod 1 -** Polaznik će biti sposoban da**Analizira karakteristike elektrostatičkog polja** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Objasni pojam i strukturu naelektrisanja
 |  |
| 1. Opiše **vrste materijala** prema električnim svojstvima
 | **Vrste materijala:** provodnici, izolatori, poluprovodnici i superprovodnici |
| 1. Definiše osnovne **pojave u okolini naelektrisanih tijela**
 | **Pojave u okolini naelektrisanih tijela:** elektrostatička sila, elektrostatičko polje, potencijal i napon |
| 1. Riješi zadatke primjenjujući Kulonov zakon
 |  |
| 1. Izračuna potencijal i napon elektrostatičkog polja, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Demonstrira primjere manifestacije elektrostatičkog polja
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi od 1 do 3 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 4 i 5 mogu se provjeravati kroz ispravno urađene vježbe usmenim ili pisanim putem. Kriterijum 6 može se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Osnove elektrostatike
 |

| **Ishod 2 -** Polaznik će biti sposoban da**Analizira električna kola sa kondenzatorima** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Objasni kapacitivnost usamljenog provodnika
 |  |
| 1. Objasni kapacitivnost pločastog kondenzatora
 |  |
| 1. Objasni uticaj dielektrika na kapacitivnost pločastog kondenzatora
 |  |
| 1. Izračuna energiju u elektrostatičkom polju, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Izračuna ekvivalentnu kapacitivnost za zadate **veze kondenzatora** u grupe, na zadatom primjeru
 | **Veze kondenzatora:** redna, paralelna i mješovita veza |
| 1. Prepozna različite **vrste kondenzatora**
 | **Vrste kondenzatora:** vazdušnipromjenljivi pločasti kondenzatori, keramički kondenzatori, elektrolitski kondenzatori i trimer kondenzatori |
| 1. Nacrta šeme mješovite veze kondenzatora primjenom **softvera za simulaciju rada električnih kola**
 | **Softver za simulaciju rada električnih kola:** Tina, Electronics Workbench i dr. |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi od 1 do 3 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 4 i 5 mogu se provjeravati kroz ispravno urađene vježbe usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 6 i 7 mogu se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Polarizacija dielektrika
* Kondenzatori
 |

| **Ishod 3 -** Polaznik će biti sposoban da**Primijeni osnovne zakone jednosmjerne struje pri rješavanju prostih električnih kola** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Objasni **osnovne veličine** i **dejstva jednosmjerne struje**
 | **Osnovne veličine jednosmjerne struje:** jačina struje i gustina struje**Dejstva jednosmjerne struje:** toplotna, magnetska i hemijska |
| 1. Definiše **elemente** i **vrste električnih kola** jednosmjerne struje
 | **Elementi električnih kola:** izvori električne struje, prijemnici i provodnici**Vrste električnih kola**: prosto električno kolo i složeno električno kolo |
| 1. Definiše električnu otpornost i provodnost
 |  |
| 1. Opiše karakteristike **izvora jednosmjerne struje**
 | **Izvori jednosmjerne struje:** baterije i akumulatori |
| 1. Definiše **osnovne zakone jednosmjerne struje**
 | **Osnovni zakoni jednosmjerne struje:** Omov zakon i Džulov zakon |
| 1. Izračuna **osnovne električne veličine** za konkretne primjere prostih električnih kola, primjenjujući osnovne zakone jednosmjerne struje
 | **Osnovne električne veličine:** napon, struja, otpor, snaga i rad |
| 1. Demonstrira spajanje elemenata prostog električnog kola, na zadatom primjeru
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi od 1 do 5 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijum 6 može se provjeravati kroz ispravno urađenu vježbu usmenim ili pisanim putem. Kriterijum 7 može se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Elementi električnog kola
* Osnovni zakoni jednosmjerne struje
 |

| **Ishod 4 -** Polaznik će biti sposoban da**Izvrši mjerenje električnih veličina koristeći univerzalni mjerni instrument** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Objasni način mjerenja **univerzalnim mjernim instrumentom** (multimetrom)
 | **Univerzalni mjerni instrument:** analogni i digitalni |
| 1. Objasni **karakteristike mjernih instrumenata**
 | **Karakteristike mjernih instrumenata:** osjetljivost, klasa tačnosti i dr. |
| 1. Demonstrira postupak podešavanja instrumenta i izbora mjernog opsega za mjerenje **električnih veličina**
 | **Električne veličine:** napon, struja i otpor  |
| 1. Odredi vrijednost potencijala, na osnovu izmjerenog napona, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Uporedi rezultat dobijen mjerenjem otpora multimetrom sa rezultatom dobijenim očitavanjem obojenih prstenova na otporniku
 |  |
| 1. Izmjeri vrijednost osnovnih električnih veličina koristeći multimetar, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Demonstrira mjerenje snage UI metodom, na zadatom primjeru
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 1 i 2 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi od 3 do 7 mogu se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Mjerenje električnih veličina univerzalnim mjernim instrumentom
 |

| **Ishod 5 -** Polaznik će biti sposoban da**Primijeni metode za rješavanje složenih električnih kola jednosmjerne struje** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Definiše **osnovne pojmove** složenog električnog kola
 | **Osnovni pojmovi:** čvor kola, grana kola, nezavisna kontura kola i dr. |
| 1. Definiše **Kirhofove zakone**
 | **Kirhofovi zakoni:** I Kirhofov zakon i II Kirhofov zakon |
| 1. Izračuna ekvivalentnu otpornost **veza otpornika** u grupe
 | **Veze otpornika:** redna, paralelna i mješovita veza |
| 1. Objasni osnovne **metode rješavanja složenih električnih kola**
 | **Metode rješavanja složenih električnih kola:** metode I i II Kirhofovog zakona i metoda konturnih struja |
| 1. Riješi zadatke koristeći metode za rješavanje složenih električnih kola
 |  |
| 1. Izmjeri ekvivalentnu otpornost za zadate veze otpornika u grupe
 |  |
| 1. Demonstrira mjerenje napona i struje u složenom električnom kolu koristeći multimetar, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Simulira rad zadatog složenog električnog kola primjenom softveraza simulaciju rada električnih kola
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 1, 2 i 4 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 3 i 5 mogu se provjeravati kroz ispravno urađene vježbe usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi od 6 do 8 mogu se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Rješavanje složenih električnih kola jednosmjerne struje
 |

| **Ishod 6 -** Polaznik će biti sposoban da**Analizira karakteristike magnetnog polja** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Objasni magnetna svojstva materije
 |  |
| 1. Definiše **osnovne elektromagnetne pojave**
 | **Osnovne elektromagnetne pojave:** magnetno polje i magnetna indukcija |
| 1. Riješi zadatke primjenjujući **zakone elektromagnetizma**
 | **Zakoni elektromagnetizma:** Bio-Savarov zakon i Amperov zakon |
| 1. Objasni magnetno polje u solenoidu i torusu
 |  |
| 1. Objasni magnećenje magnetnih materijala – magnetni histerezis
 |  |
| 1. Objasni fluks vektora magnetne indukcije
 |  |
| 1. Riješi zadatke koristeći Kap-Hopkinsonov zakon
 |  |
| 1. Demonstrira formiranje linija magnetnog polja pomoću magneta i željeznih opiljaka
 |  |
| 1. Demonstrira dejstvo stalnog magneta na **različite vrste materijala**
 | **Različite vrste materijala:** gvožđe, aluminijum, bakar i dr. |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 1, 2, 4, 5 i 6 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 3 i 7 mogu se provjeravati kroz ispravno urađene vježbe usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 8 i 9 mogu se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Osnovne elektromagnetne pojave
* Zakoni elektromagnetizma
* Magnetni materijali
* Magnećenje magnetnih materijala
 |

| **Ishod 7 -** Polaznik će biti sposoban da**Utvrdi nastajanje indukovane elektromotorne sile** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Objasni nastajanje elektromagnetne sile
 |  |
| 1. Odredi vektor elektromagnetne sile
 |  |
| 1. Objasni elektrodinamičku silu
 |  |
| 1. Izračuna elektromagnetnu i elektrodinamičku silu na jednostavnim primjerima
 |  |
| 1. Definiše Faradejev zakon
 |  |
| 1. Objasni **metode** za određivanje smjera indukovane elektromotorne sile u provodniku koji se kreće u stalnom magnetnom polju
 | **Metode:** metod vektorskog proizvoda i pravilo desne ruke |
| 1. Demonstrira Faradejev zakon koristeći odgovarajuću opremu
 |  |
| 1. Prezentuje simulaciju rada generatora i elektromotora jednosmjerne struje
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
|  Kriterijumi 1, 2, 3, 5 i 6 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijum 4 može se provjeravati kroz ispravno urađenu vježbu usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 7 i 8 mogu se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Elektromagnetna sila
* Elektrodinamička sila
* Elektromagnetna indukcija
 |

| **Ishod 8 -** Polaznik će biti sposoban da**Analizira karakteristike magnetski spregnutih kola** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Objasni induktivnost kalema
 |  |
| 1. Odredi zavisnost induktivnosti od broja namotaja
 |  |
| 1. Objasni indukovanu elektromotornu silu samoindukcije
 |  |
| 1. Izračuna indukovanu elektromotornu silu, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Objasni pojam međusobne indukcije
 |  |
| 1. Objasni princip rada različitih **vrsta** **transformatora**
 | **Vrste transformatora:** autotransformator, odvojni transformator i energetski transformator |
| 1. Izračuna **karakteristične parametre** u kolima sa transformatorom
 | **Karakteristični parametri:** odnos transformacije, napon primara i sekundara, struja primara i sekundara i dr. |
| 1. Izmjeri napon primara i sekundara kod autotransformatora
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 1, 2, 3, 5 i 6 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 4 i 7 mogu se provjeravati kroz ispravno urađene vježbe usmenim ili pisanim putem. Kriterijum 8 može se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Indukovana elektromotorna sila
* Induktivnost kola
* Transformatori
 |

**4. Andragoške didaktičke preporuke za realizaciju modula / jedinice kvalifikacije**

* Modul Osnove elektrotehnike I je tako koncipiran da polazniku omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti.
* U toku nastave koristiti demonstarciju i primjenu raznovrsnih oblika i metoda rada: kratki blokovi predavanja radionica, prezentacija, diskusija, timski rad, analiza primjera iz prakse, kooperativni rad, individualni, grupni rad i dr.
* Sadržaje je potrebno obrađivati i realizovati uz visok stepen angažovanosti i aktivnosti polaznika/ca. Naglasak treba staviti na razmjenu iskustva, potreba i znanja između nastavnika/instruktora i polaznika i među samim polaznicima, kao i na povezivanje sa vlastitim iskustom i praksom.
* Organizacija izvođenja modula prilagođava se polaznicima, njihovim predznanjima, očekivanjima I interesovanjima. U skladu sa tim, moguće je prilikom realizacije modula prilagoditi grupi tempo rada, kontinuitet izvođenja i metode, a određene sadržaje obraditi detaljnije ukoliko to polaznici zahtijevaju.
* Prilikom realizacije računskih vježbi polaznici treba samostalno da rješavaju odabrane zadatke. Preporuka je da se zadaci biraju i rješavaju od najjednostavnijih ka onim koji zahtijevaju sintezu i analizu usvojenih znanja.
* Praktični dio nastave treba realizovati u laboratoriji i učionici za praktičnu nastavu koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima.

**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.

**6. Prostor, okvirni spisak opreme i nastavnih sredstava za realizaciju modula / jedinice kvalifikacije**

| **Redni broj** | **Opis – alati, instrumenti i uređaji** | **Kom.** |
| --- | --- | --- |
|  | Računar sa instaliranim namjenskim softverom za simulaciju rada električnih kola | 7 |
|  | Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla | 1 |
|  | Laboratorijski uređaji (izvor jednosmjernog napona, generator funkcija i osciloskop)  | po 2 |
|  | Mjerni uređaj (multimetar)  | od 4 do 7 |
|  | Autotransformator | 2 |
|  | Eksperimentalna pločica za montiranje elemenata električnog kola | 7 |
|  | Električne komponente i materijal (otpornici, kalemovi, kondenzatori, spojni vodovi i dr.) | po potrebi |
|  | Pokazni materijal (stalni magnet, elektromagnet i dr.) | po potrebi |
|  | Komplet alata za električare (odvijači, kliješta za skidanje izolacije, kliješta-kombinirke, sjekačka kliješta, lemilica i dr.)  | najmanje 4 |

1. **Uslovi za prohodnost i završetak modula / jedinice kvalifika**
2. **cije**
* Modul se provjerava na kraju programa, na osnovu ispitnog kataloga.

**8. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom / jedinicom kvalifikacije**

* Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, koncepata i zakona iz oblasti elektrotehnike, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja i dr.)
* Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz osnova elektrotehnike prilikom korišćenja namjenskog softvera, korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
* Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize koncepata i zakonitosti elektrostatičkog polja, zakona u kolima jednosmjerne struje i pojava elektromagnetnog polja; korišćenje formula, grafikona i šema prilikom rješavanja zadataka iz oblasti elektrostatike, jednosmjerne struje i elektromagnetizma; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom i instrumentima prilikom mjerenja osnovnih električnih veličina; korišćenje računara za simulaciju rada električnih kola i dr.)
* Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za simulaciju rada električnih kola; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz osnova elektrotehnike, upotreba softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu i dr.)
* Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu i kroz diskusiju; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja i dr.)
* Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije praktičnih vježbi i dr.)
* Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
* Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje ekološke svijesti i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini primjenom odgovarajućih elektrotehničkih materijala u praktičnom radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka i dr.)

**3.2. OSNOVE ELEKTRONIKE**

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Oblici nastave** | **Ukupno** | **Kreditna vrijednost** |
| **Teorijska nastava** | **Vježbe** | **Praktična nastava** |
| 30 | 10 | 36 | **76** | **4** |

**2. Cilj modula:**

* Upoznavanje sa karakteristikama, načinom rada i primjenom aktivnih elektronskih komponenti u elektronici. Osposobljavanje za ispitivanje rada aktivnih komponenti korišćenjem odgovarajućih laboratorijskih uređaja i softvera za simulaciju rada električnih kola. Razvijanje preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti i pozitivnog odnosa prema struci.

**3. Ishodi učenja**

**Po završetku ovog modula / jedinice kvalifikacije polaznik će biti sposoban da:**

1. Identifikuje osnovne karakteristike i strukturu elektrotehničkih materijala
2. Utvrdi način rada poluprovodničke diode snimanjem strujno-naponske karakteristike
3. Ispita način rada diode u električnom kolu
4. Analizira primjenu dioda u različitim električnim kolima
5. Utvrdi način rada bipolarnih tranzistora snimanjem statičkih karakteristika
6. Utvrdi način rada unipolarnih tranzistora snimanjem statičkih karakteristika
7. Analizira način rada i primjenu optoelektronskih komponenti

| **Ishod 1 -** Polaznik će biti sposoban da**Identifikuje osnovne karakteristike i strukturu elektrotehničkih materijala** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Objasni strukturu atoma
 |  |
| 1. Objasni **vrste hemijskih veza**
 | **Vrste hemijskih veza:** jonska, kovalentna i metalna |
| 1. Objasni karakteristike energetskih zona različitih **vrsta elektrotehničkih materijala**
 | **Vrste elektrotehničkih materijala:** provodnici, poluprovodnici i izolatori |
| 1. Objasni **kristalnu strukturu** poluprovodnika
 | **Kristalna struktura:** kristalna struktura silicijuma i kristalna struktura poluprovodnika N i P tipa |
| 1. Objasni primjenu različitih vrsta elektrotehničkih materijala
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi od 1 do 5 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem.  |
| **Predložene teme** |
| * Struktura i karakteristike elektrotehničkih materijala
* Kristalna struktura poluprovodnika
 |

| **Ishod 2 -** Polaznik će biti sposoban da**Utvrdi način rada poluprovodničke diode snimanjem strujno-naponske karakteristike** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Objasni **princip rada diode**
 | **Princip rada diode:** obrazovanje PN spoja, raspored naelektrisanja, potencijalna barijera i prag provođenja |
| 1. Objasni **polarizacije diode**
 | **Polarizacije diode:** direktna i inverzna |
| 1. Demonstrira upotrebu **laboratorijskih uređaja,** na zadatom primjeru
 | **Laboratorijski uređaji:** izvori jednosmjernog napona, generator funkcija, osciloskop, multimetar i dr. |
| 1. Ispita ispravnost diode pomoću multimetra
 |  |
| 1. Demonstrira upotrebu **softvera za simulaciju** rada električnih kola, na zadatom primjeru
 | **Softver za simulaciju:** Tina, Electronics Workbench i dr. |
| 1. Snimi **strujno-naponske karakteristike diode**, pomoću laboratorijskih uređaja i primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola
 | **Strujno-naponske karakteristike diode:** direktna i inverzna |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 1 i 2 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi od 3 do 6 mogu se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Način rada diode
* Primjena laboratorijskih uređaja
* Softver za simulaciju rada električnih kola
 |

| **Ishod 3 -** Polaznik će biti sposoban da**Ispita način rada diode u električnom kolu** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Objasni način rada diode u električnom kolu
 |  |
| 1. Nacrta radnu pravu i radnu tačku u odnosu na strujno-naponsku karakteristiku diode za zadate vrijednosti elemenata električnog kola
 |  |
| 1. Izračuna **električne veličine** za zadate primjere prostih i složenih električnih kola sa diodama
 | **Električne veličine:** napon, struja, otpor i snaga |
| 1. Demonstrira spajanje elemenata zadatog električnog kola sa diodama na eksperimentalnoj pločici
 |  |
| 1. Izmjeri električne veličine zadatog električnog kola sa diodama, pomoću laboratorijskih uređaja i primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijum 1 može se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 2 i 3 mogu se provjeravati kroz ispravno urađene vježbe usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 4 i 5 mogu se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Dioda u električnom kolu
 |

| **Ishod 4 -** Polaznik će biti sposoban da**Analizira primjenu dioda u različitim električnim kolima** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Opiše osnovne karakteristike i primjenu različitih **vrsta dioda**
 | **Vrste dioda:** Zener dioda, kapacitivna dioda, tunel dioda, PIN dioda, prekidačka dioda i dr. |
| 1. Izmjeri napone i struje stabilizatora napona sa Zenerovom diodom za različite vrijednosti ulaznog napona, pomoću laboratorijskih uređaja i/ili primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola
 |  |
| 1. Objasni pojam i **podjelu usmjerača**
 | **Podjela usmjerača:** polutalasni i punotalasni usmjerači |
| 1. Objasni princip rada **polutalasnih usmjerača sa diodama,** na osnovu električnih šema i dijagrama napona i struje
 | **Polutalasni usmjerači sa diodama:** usmjerač bez filterskog elektrolitskog kondenzatora i usmjerač sa filterskim elektrolitskim kondenzatorom |
| 1. Demonstrira rad polutalasnog usmjerača sa diodama pomoću laboratorijskih uređaja i primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola
 |  |
| 1. Objasni princip rada **punotalasnih usmjerača sa diodama,** na osnovu električnih šema i dijagrama napona i struje
 | **Punotalasni usmjerači sa diodama:** usmjerač bez filterskog elektrolitskog kondenzatora i usmjerač sa filterskim elektrolitskim kondenzatorom |
| 1. Demonstrira rad punotalasnog usmjerača sa diodama pomoću laboratorijskih uređaja i primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola
 |  |
| 1. Izračuna električne veličine za različiteprimjere **primjene dioda u električnim kolima**
 | **Primjena dioda u električnim kolima:** stabilizator napona sa Zenerovom diodom i usmjerači  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 1, 3, 4 i 6 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijum 8 može se provjeravati kroz ispravno urađenu vježbu usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 2, 5 i 7 mogu se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Stabilizatori napona sa Zenerovom diodom
* Usmjerači sa diodama
 |

| **Ishod 5 -** Polaznik će biti sposoban da**Utvrdi način rada bipolarnih tranzistora snimanjem statičkih karakteristika** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Objasni princip rada različitih **vrsta bipolarnih tranzistora**
 | **Vrste bipolarnih tranzistora:** NPN i PNP tranzistori |
| 1. Objasni **načine vezivanja tranzistora** i koeficijente strujnog pojačanja
 | **Načini vezivanja tranzistora:** sa zajedničkim emitorom, sa zajedničkom bazom i sa zajedničkim kolektorom |
| 1. Ispita bipolarne tranzistore pomoću multimetra, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Objasni **statičke karakteristike** **bipolarnih tranzistora**
 | **Statičke karakteristike bipolarnih tranzistora:** ulazna, izlazna i prenosne karakteristike |
| 1. Snimi statičke karakteristike bipolarnih tranzistora pomoću laboratorijskih uređaja i primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola
 |  |
| 1. Odredi **režim rada bipolarnog tranzistora** na osnovu zadatih šema električnih kola
 | **Režimi rada bipolarnog tranzistora:** aktivni režim, inverzni aktivni režim, režim zasićenja, režim zakočenja i proboj |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 1, 2 i 4 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijum 6 može se provjeravati kroz ispravno urađenu vježbu usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 3 i 5 mogu se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Bipolarni tranzistori
 |

| **Ishod 6 -** Polaznik će biti sposoban da**Utvrdi način rada unipolarnih tranzistora snimanjem statičkih karakteristika** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Objasni princip rada različitih **vrsta unipolarnih tranzistora**
 | **Vrste unipolarnih tranzistora:** FET (N-kanalni i P-kanalni) i MOSFET (sa indukovanim kanalom i sa ugrađenim kanalom) tranzistori |
| 1. Ispita unipolarne tranzistore pomoću multimetra
 |  |
| 1. Objasni **statičke karakteristike unipolarnih tranzistora**
 | **Statičke karakteristike unipolarnih tranzistora:** izlazna i prenosna karakteristika |
| 1. Snimi statičke karakteristike unipolarnih tranzistora pomoću laboratorijskih uređaja i primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola
 |  |
| 1. Odredi režim rada unipolarnih tranzistora na osnovu zadatih šema električnih kola
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 1 i 3 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijum 5 može se provjeravati kroz ispravno urađenu vježbu usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 2 i 4 mogu se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Unipolarni tranzistori
 |

| **Ishod 7 -** Polaznik će biti sposoban da**Analizira način rada i primjenu optoelektronskih komponenti** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Objasni način rada i primjenu **optoelektronskih komponenti**
 | **Optoelektronske komponente:** fotootpornik, fotodioda, fototranzistor i svjetleća dioda |
| 1. Opiše značaj i primjenu tečnih kristala
 |  |
| 1. Demonstrira primjenu fotoelektronskih komponenti, pomoću laboratorijskih uređaja i/ili primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Demonstrira primjenu svjetleće diode, pomoću laboratorijskih uređaja i/ili primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola, na zadatom primjeru
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 1 i 2 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 3 i 4 mogu se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Optoelektronika
 |

**4. Andragoške didaktičke preporuke za realizaciju modula / jedinice kvalifikacije**

* Modul Osnove elektronike je tako koncipiran da omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti.
* U toku nastave koristiti demonstarciju i primjenu raznovrsnih oblika i metoda rada: kratki blokovi predavanja radionica, prezentacija, diskusija, timski rad, analiza primjera iz prakse, kooperativni rad, individualni, grupni rad i dr.
* Sadržaje je potrebno obrađivati i realizovati uz visok stepen angažovanosti i aktivnosti polaznika/ca. Naglasak treba staviti na razmjenu iskustva, potreba i znanja između nastavnika/instruktora i polaznika i među samim polaznicima, kao i na povezivanje sa vlastitim iskustom i praksom.
* Organizacija izvođenja modula prilagođava se polaznicima, njihovim predznanjima, očekivanjima I interesovanjima. U skladu sa tim, moguće je prilikom realizacije modula prilagoditi grupi tempo rada, kontinuitet izvođenja i metode, a određene sadržaje obraditi detaljnije ukoliko to polaznici zahtijevaju.
* Prilikom realizacije vježbi, polaznici treba samostalno da rješavaju odabrane zadatke. Preporuka je da se zadaci biraju i rješavaju od najjednostavnijih ka onim koji zahtijevaju sintezu i analizu usvojenih znanja.
* Praktični dio nastave treba realizovati u laboratoriji i učionici za praktičnu nastavu, koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Polaznike treba osposobiti i za korišćenje programa za simulaciju rada električnih kola kao što su Tina, Electronics Workbench ili dr. U praktičnim kriterijumima od ishoda 3 do 7, kojima je predviđena demonstracija, preporučuje se ukoliko je moguće da polaznik zadatu šemu spoji ne eksperimentalnoj pločici za montiranje elemenata električnog kola.

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

* Opačić R., Elektronika I, za drugi razred elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2003.
* Dubljević D., Priručnik za praktičnu nastavu i laboratorijske vjezbe – elektronika, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2010.
* Kotur J., Paunović S., Analogni elektronički sklopovi, Zagreb 2009.

**6. Prostor, okvirni spisak opreme i nastavnih sredstava za realizaciju modula / jedinice kvalifikacije**

| **Redni broj** | **Opis – alati, instrumenti i uređaji** | **Kom.** |
| --- | --- | --- |
|  | Računar sa instaliranim namjenskim softverom za simulaciju rada električnih kola | 7 |
|  | Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla | 1 |
|  | Laboratorijski uređaji (izvor jednosmjernog napona, generator funkcija i osciloskop) | po 2 |
|  | Mjerni uređaj (multimetar)  | od 4 do 7 |
|  | Eksperimentalna pločica za montiranje elemenata električnog kola | 7 |
|  | Namjenske makete (makete za snimanje strujno-naponske karakteristike diode, stabilizator napona sa Zenerovom diodom, usmjerači, makete za snimanje statičkih karakteristika tranzistora i dr.)  | najmanje po 4 |
|  | Električne komponente i materijal (otpornici, potenciometri, kondenzatori, diode, bipolarni i unipolarni tranzistori, fotootpornici, fotodiode, fototranzistori, LED diode, spojni vodovi i dr.)  | po potrebi |
|  | Komplet alata za električare (odvijači, kliješta za skidanje izolacije, kliješta-kombinirke, sjekačka kliješta, lemilica i dr.) | najmanje 4 |

**7. Uslovi za prohodnost i završetak modula / jedinice kvalifikacije**

* Modul se provjerava na kraju programa, na osnovu ispitnog kataloga.

**8. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom / jedinicom kvalifikacije**

* Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i koncepata iz odgovarajućih oblasti elektronike i dr.)
* Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz odgovarajućih oblasti elektronike prilikom korišćenja namjenskog softvera i istraživanja na Internetu; korišćenje dokumentacije proizvođa opreme i kataloge opreme na engleskom jeziku i dr.)
* Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize karakteristika, načina rada i primjene aktivnih elektronskih komponenti u elektronici; korišćenje formula i šema prilikom rješavanja zadataka sa aktivnim elektronskim komponentama u električnim kolima; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom i laboratorijskim uređajima prilikom ispitivanja rada aktivnih komponenti; korišćenje računara za simulaciju rada električnih kola i dr.)
* Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za simulaciju rada električnih kola; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, upotreba softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu i dr.)
* Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz diskusiju; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja i dr.)
* Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije praktičnih vježbi i dr.)
* Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, inovativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
* Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje ekološke svijesti i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini primjenom odgovarajućih elektrotehničkih materijala u praktičnom radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka i dr.)

**3.3. OSNOVE RAČUNARSTVA**

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Oblici nastave** | **Ukupno** | **Kreditna vrijednost** |
| **Teorijska nastava** | **Vježbe** | **Praktična nastava** |
| 20 | 13 | 18 | **51** | **3** |

**2. Cilj modula / Jedinice kvalifikacije:**

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

**3. Ishodi učenja**

**Po završetku ovog modula / jedinice kvalifikacije polaznik će biti sposoban da:**

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

| **Ishod 1 -** Polaznik će biti sposoban da**Primijeni osnovne operacije u brojnim sistemima** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Objasni **vrste** i **karakteristike brojnih sistema**
 | **Vrste brojnih sistema:** nepozicioni i pozicioni**Karakteristike brojnih sistema:** cifre, osnova i težinska vrijednost cifre u brojnom zapisu |
| 1. Objasni karakteristike **pozicionih brojnih sistema**
 | **Pozicioni brojni sistemi:** dekadni, binarni i heksadecimalni |
| 1. Pretvori cijeli broj iz jednog u drugi brojni sistem, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Pretvori decimalni broj iz jednog u drugi brojni sistem, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Objasni **metode** koje se koriste pri osnovnim aritmetičkim operacijama nad binarnim brojevima
 | **Metode:** metoda jediničnog komplementa i metoda dvojnog komplementa |
| 1. Izvrši osnovne aritmetičke operacije nad zadatim brojevima binarnog sistema
 |  |
| 1. Izračuna zbir i razliku brojeva zadatog pozicionog brojnog sistema
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 1, 2 i 5 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 3, 4, 6 i 7 mogu se provjeravati kroz ispravno urađene vježbe usmenim ili pisanim putem. |
| **Predložene teme** |
| * Brojni sistemi (binarni i heksadecimalni)
* Osnovne operacije u brojnim sistemima
 |

| **Ishod 2 -** Polaznik će biti sposoban da**Koristi formate binarnog zapisa podataka u računarskom sistemu** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Opiše **osnovne pojmove diskretnog predstavljanja podataka** u računarskom sistemu
 | **Osnovni pojmovi diskretnog predstavljanja podataka:** znak, skup znakova, niz karaktera, kod, kodna riječ, kodiranje i dekodiranje |
| 1. Objasni **osnovne pojmove** **binarnog kodiranja**
 | **Osnovni pojmovi binarnog kodiranja:** bit, bajt, binarna azbuka, binarni kod i minimalno binarno kodiranje |
| 1. Objasni **vrste podataka** u računarskom sistemu
 | **Vrste podataka:** nenumerički i numerički |
| 1. Objasni način predstavljanja nenumeričkih i numeričkih podataka u računarskom sistemu pomoću **kodova**
 | **Kodovi:** ASCII, EBCDIC, UNICODE i BCD |
| 1. Predstavi nenumerički i numerički podatak u računarskom sistemu pomoću koda, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Navede **osnovne pojmove** i **vrste** numeričkih podataka u računarskom sistemu
 | **Osnovni pojmovi:** format, adresa, registar i memorija**Vrste:** cijeli i decimalni broj |
| 1. Objasni **način** **predstavljanja cijelih** i **decimalnih brojeva** u računarskom sistemu
 | **Način predstavljanja cijelih brojeva:** direktno kodiranje predznaka broja, nepotpuni komplement i potpuni komplement**Način predstavljanja decimalnih brojeva:** predstavljanje decimalnih brojeva u fiksnom i pokretnom zarezu |
| 1. Predstavi cijeli i decimalni broj u računarskom sistemu, na zadatom primjeru
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 1, 2, 3, 4, 6 i 7 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 5 i 8 mogu se provjeravati kroz ispravno urađene vježbe usmenim ili pisanim putem. |
| **Predložene teme** |
| * Formati binarnog zapisa podataka u računarskom sistemu
 |

| **Ishod 3 -** Polaznik će biti sposoban da**Identifikuje arhitekturu računarskog sistema** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Opiše istorijski razvoj računarskog sistema
 |  |
| 1. Objasni **osnovne pojmove** i **komponente računarskog sistema**
 | **Osnovni pojmovi računarskog sistema:** obrada podataka, informacija, poruka, instrukcija i program**Komponente računarskog sistema:** hardver i softver  |
| 1. Opiše fon Nojmanovu arhitekturu računarskog sistema
 |  |
| 1. Objasni tokove kontrole i tokove podataka na osnovu šeme funkcionalne organizacije hardvera računarskog sistema
 |  |
| 1. Opiše **podjelu računarskog sistema**
 | **Podjela računarskog sistema:** prema primjeni, prema broju korisnika, prema broju naredbi koje se izvršavaju u jedinici vremena, prema lokaciji računarskih resursa i dr. |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi od 1 do 5 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem.  |
| **Predložene teme** |
| * Arhitektura računarskog sistema
 |

| **Ishod 4 -** Polaznik će biti sposoban da**Identifikuje hardverske komponente računarskog sistema** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Navede **hardverske komponente računarskog sistema**
 | **Hardverske komponente računarskog sistema:** kućište računara, jedinica napajanja, matična ploča, procesor, radna memorija, grafička kartica, disk, optički uređaji i dr. |
| 1. Opiše karakteristike **elemenata matične ploče**
 | **Elementi matične ploče:** podnožje za procesor, čipset, BIOS, podnožje za radnu memoriju, slotovi za dodatne kartice, kontroleri za diskove, portovi i dr. |
| 1. Opiše **karakteristike** **procesora**
 | **Karakteristike** **procesora:** radni takt/frekvencija, dužina procesorske riječi, kapacitet keš memorije, broj registara, broj jezgara i dr. |
| 1. Objasni **vrste** i **karakteristike memorija** računarskog sistema
 | **Vrste memorija:** RAM, ROM, keš i dr.**Karakteristike memorija:** kapacitet memorije, radni takt (*data rate*), format modula memorije i dr. |
| 1. Opiše karakteristike **kartica računarskog sistema**
 | **Kartice računarskog sistema:** grafička, mrežna, zvučna kartica i dr. |
| 1. Opiše **vrste** i **tipove magistrala**
 | **Vrste magistrala:** adresna, magistrala podataka i upravljačka magistrala**Tipovi magistrala:** ISA, PCI, AGP, ATA, SCSI i dr. |
| 1. Opiše karakteristike **ulazno-izlaznih uređaja** računarskog sistema
 | **Ulazno-izlazni uređaji:** tastatura, miš, mikrofon, skener, modem, monitor, štampač, projektor, ploter, zvučnik,digitalna kamera, ekran na dodir (*touch screen*), IoT uređaji i dr. |
| 1. Prepozna hardverske komponente računarskog sistema i njihove elemente, na zadatom primjeru
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi od 1 do 7 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 8 može se provjeravati kroz ispravno urađenu vježbu usmenim ili pisanim putem. |
| **Predložene teme** |
| * Hardver računarskog sistema
 |

| **Ishod 5 -** Polaznik će biti sposoban da**Identifikuje medijume za skladištenje podataka** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Objasni **podjelu medijuma** za skladištenje podataka **prema načinu zapisivanja podataka**
 | **Podjela medijuma** **prema načinu zapisivanja podataka:** magnetni,optički i poluprovodnički medijumi |
| 1. Opiše **karakteristike** **medijuma** za skladištenje podataka
 | **Karakteristike medijuma:** kapacitet, vrijeme pristupa, brzina prenosa podataka i dr. |
| 1. Opiše **vrste** i **karakteristike diska**
 | **Vrste diska:** optički i magnetni disk; SSD (*Solid-State Drive*) disk, M.2 i dr.**Karakteristike diska:** kapacitet diska, brzina upisa podataka, brzina čitanja podataka i dr. |
| 1. Opiše **vrste poluprovodničkih medijuma**
 | **Vrste poluprovodničkih medijuma:** fleš memorija, memorijska kartica i dr. |
| 1. Objasni način distribuiranog skladištenja podataka (*storage*)
 |  |
| 1. Prepozna medijume za skladištenje podataka, na zadatom primjeru
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi od 1 do 5 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijum 6 može se provjeravati kroz ispravno urađenu vježbu usmenim ili pisanim putem. |
| **Predložene teme** |
| * Medijumi za skladištenje podataka
 |

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

**4. Andragoške didaktičke preporuke za realizaciju modula / jedinice kvalifikacije**

* Modul Osnove računarstva je tako koncipiran da omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja iz ove oblasti.
* U toku nastave koristiti demonstarciju i primjenu raznovrsnih oblika i metoda rada: kratki blokovi predavanja radionica, prezentacija, diskusija, timski rad, analiza primjera iz prakse, kooperativni rad, individualni, grupni rad i dr.
* Sadržaje je potrebno obrađivati i realizovati uz visok stepen angažovanosti i aktivnosti polaznika/ca. Naglasak treba staviti na razmjenu iskustva, potreba i znanja između nastavnika/instruktora i polaznika i među samim polaznicima, kao i na povezivanje sa vlastitim iskustom i praksom.
* Organizacija izvođenja modula prilagođava se polaznicima, njihovim predznanjima, očekivanjima I interesovanjima. U skladu sa tim, moguće je prilikom realizacije modula prilagoditi grupi tempo rada, kontinuitet izvođenja i metode, a određene sadržaje obraditi detaljnije ukoliko to polaznici zahtijevaju.
* Prilikom realizacije vježbi polaznici treba samostalno da rješavaju odabrane zadatke. Preporučuje se da se zadaci rješavaju od najjednostavnijih ka onim koji zahtjevaju sintezu i analizu usvojenih znanja.
* Za realizaciju praktičnih vježbi treba obezbijediti računarsku učionicu, opremljenu sa preporučenim materijalnim uslovima. Motivacija polaznika će biti na znatno većem nivou ukoliko nastavni sadržaj bude prožet različitim primjerima iz prakse, jer se na taj način kod polaznika može razviti sposobnost povezivanja teorijskog i praktičnog znanja.

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

* Klem N.; Šuković G., Informatika, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica, 2015.
* Imamović M., Računarstvo i informatika za prvi razred gimnazije i srednjih stručnih škola, Zavod za udžbenike, Beograd, 2014.
* Tošić Ž.; Ranđelović M., Računari za treći razred elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2008.
* Obradović S.; Nešić V., Osnovi računarstva i informatike za prvi razred srednje škole, KRUG, Beograd.

**6. Prostor, okvirni spisak opreme i nastavnih sredstava za realizaciju modula / jedinice kvalifikacije**

| **Redni broj** | **Opis – alati, instrumenti i uređaji** | **Kom.** |
| --- | --- | --- |
|  | Računar  | 7 |
|  | Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla | 1 |
|  | Štampač | 1 |
|  | Hardverske komponente računara (kućište, jedinica napajanja, matična ploča, procesor, radna memorija, grafička kartica, disk, optički uređaji i dr.) | najmanje po 2 |
|  | Medijumi za skladištenje podataka (CD, DVD, Blu-ray, fleš memorija, memorijska kartica i dr.) | najmanje po 2 |

**7. Uslovi za prohodnost i završetak modula / jedinice kvalifikacije**

* Modul se provjerava na kraju programa, na osnovu ispitnog kataloga.

**8. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom / jedinicom kvalifikacije**

* Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i koncepata iz oblasti računarstva i dr.)
* Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti računarstva prilikom korišćenja sistemskog i aplikativnog softvera; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
* Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize rada računara i arhitekture računarskog sistema; rješavanje zadataka sa osnovnim operacijama u brojnim sistemima; korišćenje računara za prepoznavanje hardverskih komponenti i dr.)
* Digitalna kompetencija (upotreba sistemskog i aplikativnog softvera; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti računarstva, upotreba softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu i dr.)
* Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz diskusiju; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja i dr.)
* Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije praktičnih vježbi i dr.)
* Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)

**3.4. UVOD U INSTALACIJE ELEKTRONSKIH UREĐAJA I SISTEMA**

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Oblici nastave** | **Ukupno** | **Kreditna vrijednost** |
| **Teorijska nastava** | **Vježbe** | **Praktična nastava** |
| 54 |  | 54 | **108** | **6** |

**2. Cilj modula / Jedinice kvalifikacije:**

* Sticanje osnovnih znanja o mjerama zaštite na radu i zaštite životne sredine, kao i materijalu i opremi za instaliranje elektronskih uređaja i sistema. Osposobljavanje za izvođenje građevinskih i bravarskih radova, obradu i polaganje različitih vrsta kablova, kao i primjenu zaštitnih sredstava i opreme prilikom izvođenja radova. Razvijanje preciznosti, odgovornosti, timskog duha i pozitivnog odnosa prema struci.

**3. Ishodi učenja**

**Po završetku ovog modula / jedinice kvalifikacije polaznik će biti sposoban da:**

1. Primijeni mjere bezbjednosti i zaštite na radu prilikom instaliranja i održavanja elektronskih uređaja i sistema
2. Sagleda značaj primjene mjera zaštite životne sredine u cilju smanjenja negativnog uticaja elektronskih uređaja i sistema
3. Izvede manje građevinske i bravarske radove potrebne za instaliranje elektronskih uređaja i sistema
4. Identifikuje materijal i opremu za izvođenje instalacija elektronskih sistema
5. Izvrši obradu i polaganje napojnih i signalnih kablova prilikom instaliranja elektronskih sistema

| **Ishod 1 -** Polaznik će biti sposoban da**Primijeni mjere bezbjednosti i zaštite na radu prilikom instaliranja i održavanja elektronskih uređaja i sistema** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Opiše uticaj **faktora radne sredine** na zdravlje i sigurnost ljudi
 | **Faktori radne sredine**: osvjetljenje, buka, vibracije, hemijski uslovi, izvori fizičke opasnosti i klimatski uslovi (temperatura, vjetar, kiša, magla, sniježne padavine, atmosfersko pražnjenje, visina i dr.) |
| 1. Protumači djelove propisa iz oblasti zaštite prilikom instaliranja i održavanja elektronskih uređaja i sistema
 |  |
| 1. Objasni **dejstvo električne struje** na ljudski organizam
 | **Dejstvo električne struje:** električno, termičko, mehaničko, hemijsko i dr. |
| 1. Opiše **moguće izvore opasnosti** od napona prilikom instaliranja i održavanja elektronskih uređaja i sistema
 | **Mogući izvori opasnosti:** direktan dodir djelova uređaja pod naponom, previsoki napon dodira na uređajima niskog napona, loše uzemljenje, indukovani napon, zaostali napon, uticaj elektrostatičkog polja, atmosferski prenapon i dr.  |
| 1. Objasni dejstvo hemijskih supstanci na ljudski organizam
 |  |
| 1. Objasni upotrebu **zaštitnih sredstava i opreme** prilikom izvođenja instalacija elektronskih uređaja i sistema
 | **Zaštitna sredstva i oprema:** zaštitna obuća, zaštitna odjeća, zaštitne rukavice, šljem, štitnik za oči i lice, naočare, zaštitni pojas, zaštitno uže, indikator napona, izolaciona motka, izolacioni alat, prenosni uređaji za uzemljivanje i kratko spajanje, sredstva za ograđivanje i izolovanje djelova pod naponom, izolaciona postolja, izolacione prostirke, oznake upozorenja i zabrane i dr. |
| 1. Opiše **sigurnosne procedure** koje treba sprovesti na prostoru izvođenja radova
 | **Sigurnosne procedure:** provjeravanje stanja opreme, postavljanje privremene zaštitne ograde i dr. |
| 1. Objasni postupke pružanja prve pomoći prilikom strujnog udara, dejstva hemikalija i opekotina
 |  |
| 1. Demonstrira primjenu raspoloživih zaštitnih sredstava i opreme
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 1, 3, 4, 5, 6, 7 i 8 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 2 i 9 mogu se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Zaštita na radu
* Zaštitna sredstva i oprema
* Sigurnosne procedure
 |
| **Ishod 2 -** Polaznik će biti sposoban da**Sagleda značaj primjene mjera zaštite životne sredine u cilju smanjenja negativnog uticaja elektronskih uređaja i sistema** |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Opiše uticaj elektronskih uređaja i sistema na životnu sredinu
 |  |
| 1. Protumači djelove propisa iz oblasti zaštite životne sredine koji se odnose na rad sa elektronskim uređajima i sistemima
 |  |
| 1. Navede mjere za smanjenje negativnog uticaja elektronskih uređaja i sistema na životnu sredinu
 |  |
| 1. Opiše postupak pravilnog sortiranja, odlaganja i skladištenja otpadnog materijala prilikom izvođenja radova
 |  |
| 1. Sortira otpadni materijal u skladu sa propisima iz oblasti zaštite životne sredine, na zadatom primjeru
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 1, 3 i 4 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 2 i 5 mogu se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Propisi iz oblasti zaštite životne sredine
* Uticaj elektronskih uređaja i sistema na životnu sredinu
* Sortiranje, odlaganje i skladištenje otpadnog materijala
 |

| **Ishod 3 -** Polaznik će biti sposoban da**Izvede manje građevinske i bravarske radove potrebne za instaliranje elektronskih uređaja i sistema** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Opiše **građevinske radove** potrebne za izvođenje instalacija elektronskih uređaja i sistema
 | **Građevinski radovi:** štemanje, malterisanje, izrada prodora i dr. |
| 1. Opiše **bravarske radove** potrebne za izvođenje instalacija elektronskih uređaja i sistema
 | **Bravarski radovi:** postavljanje tipli, savijanje cijevi, obrada materijala sječenjem, rezanjem, savijanjem, turpijanjem i dr. |
| 1. Opiše način korišćenja **alata za izvođenje građevinskih i bravarskih radova** prilikom instaliranjaelektronskih uređaja i sistema
 | **Alat za izvođenje građevinskih i bravarskih radova:** testere, turpije, sjekačka kliješta, odvijači, brusilica, bušilica i dr. |
| 1. Protumači dio tehničke dokumentacije potreban za upotrebu alata i opreme prilikom instaliranja elektronskih uređaja i sistema
 |  |
| 1. Demonstrira postupak izvođenja manjih građevinskih radova, u odgovarajućim uslovima
 |  |
| 1. Demonstrira postupak izvođenja manjih bravarskih radova, u odgovarajućim uslovima
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi od 1 do 3 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi od 4 do 6 mogu se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Građevinski radovi potrebni za instaliranje elektronskih uređaja i sistema
* Bravarski radovi potrebni za instaliranje elektronskih uređaja i sistema
 |

| **Ishod 4 -** Polaznik će biti sposoban da**Identifikuje materijal i opremu za izvođenje instalacija elektronskih sistema** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Opiše **konstrukcione elemente** i **vrste napojnih kablova**
 | **Konstrukcioni elementi napojnih kablova:** provodnik, izolacija, jezgro, plašt, omotač i armatura**Vrste napojnih kablova:** izolovani i neizolovani  |
| 1. Opiše **vrste signalnih kablova** u elektronskim sistemima
 | **Vrste signalnih kablova:** kablovi sa upredenim bakarnim paricama, koaksijalni kablovi i kablovi sa optičkim vlaknima |
| 1. Opiše **noseće i zaštitne elemente** za izvođenje instalacija elektronskih sistema
 | **Noseći i zaštitni elementi:** nosači kablova, perforirani kablovski nosači (regali), zaštitni elementi, držači provodnika, kanalice, instalacione kablovske cijevi, gibljiva zaštitna crijeva i dr. |
| 1. Opiše **kablovski pribor** za napojne i signalne kablove elektronskih sistema
 | **Kablovski pribor:** konektori, razdjelnici, kablovske papučice, spojnice, kablovski završeci i dr. |
| 1. Opiše karakteristike **elemenata električnih instalacija**
 | **Elementi električnih instalacija:** prekidači, priključnice, osigurači i dr. |
| 1. Prepozna materijal i opremu potrebne za izvođenje instalacija elektronskih sistema, za zadati primjer
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi od 1 do 5 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijum 6 može se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Vrste napojnih i signalnih kablova
* Materijal i oprema za izvođenje instalacija elektronskih sistema
 |

| **Ishod 5 -** Polaznik će biti sposoban da**Izvrši obradu i polaganje napojnih i signalnih kablova prilikom instaliranja elektronskih sistema** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Opiše način korišćenja **alata za obradu i terminiranje** napojnih i signalnihkablova
 | **Alat za obradu i terminiranje:** skalpel, sjekačka kliješta, alat za spajanje kablova na reglete, kliješta za krimpovanje, striper za različite vrste kablova i dr. |
| 1. Opiše postupak obrade i terminiranja napojnih i signalnih kablova
 |  |
| 1. Demonstrira postupak obrade i terminiranja napojnih i signalnih kablova, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Protumači dio tehničke dokumentacije i tehničke regulative, potrebne za polaganje napojnih i signalnih kablova
 |  |
| 1. Demonstrira postupak montiranja nosećih i zaštitnih elemenata, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Opiše postupak polaganja i obilježavanja napojnih i signalnih kablova
 |  |
| 1. Opiše pravila zaštite i primjenu zaštitnih mjera i sredstava zaštite za rad pri polaganju napojnih i signalnih kablova
 |  |
| 1. Demonstrira postupak polaganja i obilježavanja napojnih i signalnih kablova, u odgovarajućim uslovima
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 1, 2, 6 i 7 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 3, 4, 5 i 8 mogu se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Alat za obradu i terminiranjenapojnih i signalnihkablova
* Obrada, terminiranje i polaganje napojnih i signalnih kablova
 |

**4. Andragoške didaktičke preporuke za realizaciju modula / jedinice kvalifikacije**

* Modul Uvod u instalacije elektronskih uređaja i sistema je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. U cilju boljeg razumijevanja i praćenja izlaganja, treba koristiti šeme, fotografije i animacije.
* U toku nastave koristiti demonstarciju i primjenu raznovrsnih oblika i metoda rada: kratki blokovi predavanja radionica, prezentacija, diskusija, timski rad, analiza primjera iz prakse, kooperativni rad, individualni, grupni rad i dr.
* Sadržaje je potrebno obrađivati i realizovati uz visok stepen angažovanosti i aktivnosti polaznika/ca. Naglasak treba staviti na razmjenu iskustva, potreba i znanja između nastavnika/instruktora i polaznika i među samim polaznicima, kao i na povezivanje sa vlastitim iskustom i praksom.
* Organizacija izvođenja modula prilagođava se polaznicima, njihovim predznanjima, očekivanjima I interesovanjima. U skladu sa tim, moguće je prilikom realizacije modula prilagoditi grupi tempo rada, kontinuitet izvođenja i metode, a određene sadržaje obraditi detaljnije ukoliko to polaznici zahtijevaju.
* Praktični dio nastave treba realizovati u učionici praktične nastave koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima i pruža neophodne uslove za bezbjedan rad polaznika naročito u pogledu primjene pojedinih vrsta alata i izvođenja manjih građevinskih i bravarskih radova. Za bolju realizaciju praktične nastave vezane za građevinske i bravarske radove, preporučuje se izrada gipsanih i drugih panela u saradnji sa poslodavcima kojima je to područje rada.

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

* Ćalasan M.; Ćalasan B., Električne instalacije i osvjetljenja za prvi razred srednjih stručnih škola, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica, 2013.
* Drašković M., Priručnik za praktičnu nastavu, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2010.
* Branković M., Priručnik sa uputstvima za električarske radove, NIŠ, 1995.
* Obradović R.,Telekomunikacioni vodovi i mreže, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1995.
* Ristić S.; Ristić P.; Ristić L., Telekomunikacioni kablovi, Beograd, 2001.
* Tomić M., Uvod u optičke komunikacije, DECODE data communicatons, Beograd, 2002.
* Barnett D.; Groth D.; McBee J., Cabling: The complete guide to network wiring, 3rd ed., SYBEX Inc., 2004.
* Državni plan upravljanja otpadom u Crnoj Gori za period 2015-2020. godina, Službeni list CG, broj 64/11

**6. Prostor, okvirni spisak opreme i nastavnih sredstava za realizaciju modula / jedinice kvalifikacije**

| **Redni broj** | **Opis – alati, instrumenti i uređaji** | **Kom.** |
| --- | --- | --- |
|  | Računar | 1 |
|  | Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla | 1 |
|  | Noseći i zaštitni elementi (nosači kablova, perforirani kablovski nosači (regali), zaštitni elementi, držači provodnika, kanalice, instalacione kablovske cijevi, gibljiva zaštitna crijeva i dr.) | po potrebi |
|  | Alat za izvođenje građevinskih i bravarskih radova (testere, turpije, sjekačka kliješta, odvijači, brusilica, bušilica i dr.) | najmanje 4  |
|  | Alat za pripremu kablova (skalpel, sjekačka kliješta, alat za spajanje kablova na reglete, kliješta za krimpovanje, striper za različite vrste kablova i dr.) | najmanje 4 |
|  | Potrošni materijal i oprema (napojni i signalni kablovi, konektori, razdjelnici, kablovske papučice, spojnice, kablovski završeci, prekidači, priključnice, osigurači, izolaciona traka i dr.) | po potrebi |
|  | Zaštitna sredstva i oprema (zaštitna obuća, zaštitna odjeća, zaštitne rukavice, šljem, štitnik za oči i lice, naočare, zaštitni pojas, zaštitno uže, indikator napona, izolaciona motka, izolacioni alat, prenosni uređaji za uzemljenje i kratko spajanje, sredstva za ograđivanje i izolovanje djelova pod naponom, izolaciona postolja, izolacione prostirke, oznake upozorenja i zabrane i dr.) | od 1 do 6 |
|  | Kutija za prvu pomoć | 1 |

**7. Uslovi za prohodnost i završetak modula / jedinice kvalifikacije**

* Modul se provjerava na kraju programa, na osnovu ispitnog kataloga.

**8. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom / jedinicom kvalifikacije**

* Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i koncepata iz oblasti zaštite na radu, zaštite životne sredine i instaliranja elektronskih uređaja i sistema i dr.)
* Komunikacija na stranom jeziku (upotreba stručne terminologije prilikom korišćenja tehničke dokumentacije; razumijevanje stručne terminologije iz oblasti zaštite na radu, zaštite životne sredine i instaliranja elektronskih uređaja i sistema prilikom istraživanja na Internetu; korišćenje dokumentacije proizvođa opreme i kataloge opreme na engleskom jeziku i dr.)
* Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize mjera zaštite na radu i zaštite životne sredine; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom izvođenja pripremnih radova za instaliranje elektronskih uređaja i sistema; razvijanje sposobnosti rukovanja električarskim alatom i uređajima prilikom izvođenja građevinskih i bravarskih radova, obrade i polaganja kablova; poštovanje pravila bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izvođenja radova i dr.)
* Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti zaštite na radu, zaštite životne sredine i instaliranja elektronskih uređaja i sistema i dr.)
* Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz diskusiju; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju učenja kroz praktičan rad, elektronskog učenja i dr.)
* Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije praktičnih vježbi i dr.)
* Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
* Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje ekološke svijesti i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini primjenom odgovarajućih elektrotehničkih materijala u praktičnom radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka i dr.)

**3.5. OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II**

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Oblici nastave** | **Ukupno** | **Kreditna vrijednost** |
| **Teorijska nastava** | **Vježbe** | **Praktična nastava** |
| 65 | 25 | 36 | **126** | **7** |

**2. Cilj modula / Jedinice kvalifikacije:**

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

**3. Ishodi učenja**

**Po završetku ovog modula / jedinice kvalifikacije polaznik će biti sposoban da:**

1. Grafički predstavi naizmjenične veličine i odredi njihove karakteristične parametre
2. Analizira karakteristike kola naizmjenične struje sa idealnim elementima
3. Analizira karakteristike redne i paralelne veze elemenata u kolima naizmjenične struje
4. Primijeni metode za rješavanje složenih električnih kola naizmjenične struje
5. Analizira karakteristike magnetski spregnutih oscilatornih kola
6. Analizira karakteristike trofaznog sistema

| **Ishod 1 -** Polaznik će biti sposoban da**Grafički predstavi naizmjenične veličine i odredi njihove karakteristične parametre** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Definiše **osnovne trigonometrijske funkcije** i objasni njihove grafike preko trigonometrijskog kruga
 | **Osnovne trigonometrijske funkcije:** sin, cos, tan i ctg |
| 1. Objasni osnovne operacije sa kompleksnim brojevima
 |  |
| 1. Opiše princip nastajanja naizmjenične prostoperiodične struje
 |  |
| 1. Nacrta grafike **naizmjeničnih veličina** i na osnovu njih odredi **parametre naizmjeničnih veličina**
 | **Naizmjenične veličine:** napon i struja**Parametri naizmjeničnih veličina:** trenutna, maksimalna, srednja i efektivna vrijednost; perioda, frekvencija, kružna frekvencija i početna faza |
| 1. Predstavi naizmjeničnu veličinu pomoću fazora i kompleksnih brojeva
 |  |
| 1. Odredi rezultantne vrijednosti naizmjeničnih veličina koristeći različite **matematičke metode**
 | **Matematičke metode:** grafičkim putem, pomoću fazora i kompleksnih brojeva |
| 1. Izmjeri efektivne vrijednosti napona i strujekorišćenjem multimetra
 |  |
| 1. Demonstrira primjenu osciloskopa za mjerenje naizmjeničnih veličina
 |  |
| 1. Izmjeri vrijednosti naizmjeničnih veličina koristeći osciloskop, na zadatom primjeru
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi od 1 do 3 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi od 4 do 6 mogu se provjeravati kroz ispravno urađene vježbe usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi od 7 do 9 mogu se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Naizmjenične struje
 |

| **Ishod 2 -** Polaznik će biti sposoban da**Analizira karakteristike kola naizmjenične struje sa idealnim elementima** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Objasni karakteristike kola naizmjenične struje sa **idealnim elementima**
 | **Idealni elementi:** idealni otpornik, kalem i kondenzator |
| 1. Definiše **snage** u kolima naizmjenične struje
 | **Snage:** aktivna, reaktivna i prividna snaga |
| 1. Nacrta fazorski dijagram električnih veličina sa pojedinačnim elementima u kolu naizmjenične struje
 |  |
| 1. Snimi trenutne vrijednosti napona i struje na kalemu i kondenzatoru koristeći osciloskop
 |  |
| 1. Prikaže naizmjenične veličine u zadatom električnom kolu primjenom **softvera za simulaciju rada električnih kola**
 | **Softver za simulaciju rada električnih kola:** Tina, Electronics Workbench i dr. |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 1 i 2 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijum 3 može se provjeravati kroz ispravno urađenu vježbu usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 4 i 5 mogu se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Elementi u kolu naizmjenične struje
 |

| **Ishod 3 -** Polaznik će biti sposoban da**Analizira karakteristike redne i paralelne veze elemenata u kolima naizmjenične struje** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Objasni karakteristike **redne veze elemenata** u kolima naizmjenične struje
 | **Redna veza elemenata:** otpornika i kalema (RL); otpornika i kondenzatora (RC); otpornika, kalema i kondenzatora (RLC) |
| 1. Objasni karakteristike **paralelne veze elemenata** u kolima naizmjenične struje
 | **Paralelna veza elemenata:** otpornika i kalema (RL); otpornika i kondenzatora (RC); otpornika, kalema i kondenzatora (RLC) |
| 1. Izračuna impedansu redne i paralelne veze elemenata, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Izračuna snage u kolima naizmjenične struje sa rednom i paralelnom vezom elemenata, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Nacrta fazorski dijagram redne veze elemenata naizmjenične struje, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Nacrta fazorski dijagram paralelne veze elemenata naizmjenične struje, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Uporedi talasni oblik napona redne i paralelne veze RLC elemenata koristeći osciloskop ili softver za simulaciju rada električnih kola
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 1 i 2 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi od 3 do 6 mogu se provjeravati kroz ispravno urađene vježbe usmenim ili pisanim putem. Kriterijum 7 može se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Redne i paralelne veze elemenata u kolu naizmjenične struje
 |

| **Ishod 4 -** Polaznik će biti sposoban da**Primijeni metode za rješavanje složenih električnih kola naizmjenične struje** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Izračuna impedansu mješovite veze elemenata, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Izračuna impedansu mješovite veze elemenata koristeći princip transformacije zvijezda-trougao i obratno
 |  |
| 1. Objasni metodu I i II Kirhofovog zakona za rješavanje složenih električnih kola
 |  |
| 1. Objasni metodu konturnih struja za rješavanje složenih električnih kola
 |  |
| 1. Riješi zadatke koristeći **metode za rješavanje složenih električnih kola**
 | **Metode za rješavanje složenih električnih kola:** metode I i II Kirhofovog zakona i metoda konturnih struja |
| 1. Izmjeri napon mješovite veze koristeći multimetar
 |  |
| 1. Demonstrira rad kola naizmjenične struje, primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 3 i 4 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 1, 2 i 5 mogu se provjeravati kroz ispravno urađene vježbe usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 6 i 7 mogu se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Rješavanje složenih električnih kola naizmjenične struje
 |

| **Ishod 5 -** Polaznik će biti sposoban da**Analizira karakteristike magnetski spregnutih oscilatornih kola** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Opiše ponašanje induktivno spregnutih kalemova
 |  |
| 1. Objasni princip rada idealnogoscilatornog kola
 |  |
| 1. Objasni princip rada realnogoscilatornog kola
 |  |
| 1. Objasni princip rada i **karakteristike** rednog i paralenog oscilatornog kola
 | **Karakteristike:** faktor dobrote i propusni opseg |
| 1. Objasni **vrste sprege** oscilatornih kola
 | **Vrste sprege:** induktivna (transformatorska) sprega, autotransformatorska sprega, kapacitivna sprega, galvanska sprega i kombinovana sprega |
| 1. Izračuna frekvenciju oscilatornog kola koristeći Tomsonov obrazac, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Izračuna faktor dobrote i propusni opseg oscilatornog kola, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Demonstrira rad oscilatornog kola primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi od 1 do 5 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 6 i 7 mogu se provjeravati kroz ispravno urađene vježbe usmenim ili pisanim putem. Kriterijum 8 može se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Magnetski spregnuta oscilatorna kola
 |

| **Ishod 6 -** Polaznik će biti sposoban da**Analizira karakteristike trofaznog sistema** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Opiše princip nastajanja trofazne naizmjenične prostoperiodične elektromotorne sile
 |  |
| 1. Definiše karakteristične električne veličine kod vezivanja namotaja generatora u zvijezdu i trougao
 |  |
| 1. Objasni pojave u prijemniku kod veze zvijezda i trougao
 |  |
| 1. Izračuna snagu trofaznog sistema, na jednostavnom primjeru
 |  |
| 1. Izmjeri reaktivnu snagu u trofaznom kolu, na jednostavnom primjeru
 |  |
| 1. Izmjeri aktivnu snagu u trofaznom kolu, na jednostavnom primjeru
 |  |
| 1. Opiše uzroke nastajanja nesimetričnog režima rada generatora
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 1, 2, 3 i 7 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijum 4 može se provjeravati kroz ispravno urađenu vježbu usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 5 i 6 mogu se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Trofazni sistemi
 |

**4. Andragoške didaktičke preporuke za realizaciju modula**

* Modul Osnove elektrotehnike II je tako koncipiran da omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti.
* U toku nastave koristiti demonstarciju i primjenu raznovrsnih oblika i metoda rada: kratki blokovi predavanja radionica, prezentacija, diskusija, timski rad, analiza primjera iz prakse, kooperativni rad, individualni, grupni rad i dr.
* Sadržaje je potrebno obrađivati i realizovati uz visok stepen angažovanosti i aktivnosti polaznika/ca. Naglasak treba staviti na razmjenu iskustva, potreba i znanja između nastavnika/instruktora i polaznika i među samim polaznicima, kao i na povezivanje sa vlastitim iskustom i praksom.
* Organizacija izvođenja modula prilagođava se polaznicima, njihovim predznanjima, očekivanjima I interesovanjima. U skladu sa tim, moguće je prilikom realizacije modula prilagoditi grupi tempo rada, kontinuitet izvođenja i metode, a određene sadržaje obraditi detaljnije ukoliko to polaznici zahtijevaju.
* Prilikom realizacije računskih vježbi polaznici treba samostalno da rješavaju odabrane zadatke. Preporuka je da se zadaci biraju i rješavaju od najjednostavnijih ka onim koji zahtijevaju sintezu i analizu usvojenih znanja.
* Praktični dio nastave treba realizovati u laboratoriji i učionici za praktičnu nastavu koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima.

**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 vjezbe – elektronika, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2010.
* Drašković M., Priručnik za praktičnu nastavu i laboratorijske vjezbe – energetika, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2010.

**6. Prostor, okvirni spisak opreme i nastavnih sredstava za realizaciju modula**

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

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

* Modul se provjerava na kraju programa, na osnovu ispitnog kataloga.

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

* Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, koncepata i zakona iz oblasti elektrotehnike i dr.)
* Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz osnova elektrotehnike prilikom korišćenja namjenskog softvera i istraživanja na Internetu; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
* Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize koncepata i zakona vremenski promjenljivog električnog i magnetnog polja, električnih kola naizmjenične struje, oscilatornih kola i trofaznih sistema; korišćenje formula i šema prilikom rješavanja zadataka iz oblasti naizmjenične struje; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom i instrumentima prilikom mjerenja osnovnih naizmjeničnih veličina; korišćenje računara za simulaciju rada električnih kola i dr.)
* Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za simulaciju rada električnih kola; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, upotreba softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu i dr.)
* Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz diskusiju; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja i dr.)
* Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije praktičnih vježbi i dr.)
* Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
* Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje ekološke svijesti i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini primjenom odgovarajućih elektrotehničkih materijala u praktičnom radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka i dr.)

**3.6. ANALOGNA ELEKTRONIKA**

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Oblici nastave** | **Ukupno** | **Kreditna vrijednost** |
| **Teorijska nastava** | **Vježbe** | **Praktična nastava** |
| 30 | 10 | 60 | **100** | **5** |

**2. Cilj modula:**

* Upoznavanje sa načinom rada i primjenom aktivnih elektronskih komponenti, pojačavača i filtara u elektronici. Osposobljavanje za primjenu različitih vrsta pojačavača korišćenjem odgovarajućih laboratorijskih uređaja i softvera za simulaciju rada električnih kola. Razvijanje preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti i pozitivnog odnosa prema struci.

**3. Ishodi učenja**

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

1. Analizira jednosmjerni režim rada pojačavača sa zajedničkim emitorom
2. Analizira naizmjenični režim rada pojačavača sa zajedničkim emitorom
3. Analizira način rada pojačavača sa zajedničkim sorsom
4. Utvrdi način rada tranzistora kao prekidača
5. Analizira karakteristike i način rada operacionih pojačavača
6. Primijeni operacione pojačavače za realizaciju matematičkih operacija i komparatora
7. Analizira karakteristike i način rada filtara

| **Ishod 1 -** Polaznik će biti sposoban da**Analizira jednosmjerni režim rada pojačavača sa zajedničkim emitorom** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Objasni **osnovne karakteristike pojačavačkih kola**
 | **Osnovne karakteristike pojačavačkih kola:** pojačanje struje, napona i snage; ulazna i izlazna otpornost; fazni pomjeraj i dr. |
| 1. Objasni jednosmjerni režim rada pojačavača sa zajedničkim emitorom
 |  |
| 1. Nacrta radnu pravu i radnu tačku pojačavača sa zajedničkim emitorom, na osnovu zadatih vrijednosti
 |  |
| 1. Objasni uzroke nestabilnosti i načine stabilizacije radne tačke
 |  |
| 1. Izračuna osnovne električne veličine pojačavača sa zajedničkim emitorom, na osnovu zadate šeme
 |  |
| 1. Izmjeri napone i struje RC pojačavača sa zajedničkim emitorom, pomoću **laboratorijskih uređaja** i primjenom **softvera za simulaciju rada električnih kola**
 | **Laboratorijski uređaji:** osciloskop, multimetar i dr.**Softver za simulaciju rada električnih kola:** Tina, Electronics Workbench i dr. |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 1, 2 i 4 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 3 i 5 mogu se provjeravati kroz ispravno urađene vježbe usmenim ili pisanim putem. Kriterijum 6 može se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Jednosmjerni režim rada pojačavača sa zajedničkim emitorom
 |

| **Ishod 2 -** Polaznik će biti sposoban da**Analizira naizmjenični režim rada pojačavača sa zajedničkim emitorom** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Objasni naizmjenični režim rada pojačavača sa zajedničkim emitorom na osnovu ekvivalentne šeme sa **parametrima**
 | **Parametri:** koeficijent strujnog pojačanja β, transkonduktansa gm i ulazna otpornost rπ |
| 1. Snimi napone u karakterističnim tačkama pojačavača sa zajedničkim emitorom, pomoću laboratorijskih uređaja i primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola
 |  |
| 1. Objasni **frekvencijsku karakteristiku** pojačavača sa zajedničkim emitorom
 | **Frekvencijska karakteristika:** granične učestanosti i propusni opseg |
| 1. Objasni **uzroke pada pojačanja na niskim i visokim učestanostima**
 | **Uzroci pada pojačanja na niskim i visokim učestanostima:** uticaj sprežne kapacitivnosti u ulaznom kolu, uticaj kondenzatora u kolu emitora i uticaj parazitnih kapacitivnosti |
| 1. Objasni **djelovanje negativne povratne sprege** kod pojačavača sa zajedničkim emitorom
 | **Djelovanje negativne povratne sprege:** na stabilnost naponskog pojačanja, na frekvencijsku karakteristiku pojačavača, na ulaznu i izlaznu otpornost pojačavača i dr. |
| 1. Izračuna **karakteristične veličine** pojačavača sa zajedničkim emitorom,na osnovu zadate šeme
 | **Karakteristične veličine:** naponsko, strujno i pojačanje snage; ulazna i izlazna otpornost i dr. |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 1, 3, 4 i 5 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijum 6 može se provjeravati kroz ispravno urađenu vježbu usmenim ili pisanim putem. Kriterijum 2 može se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Naizmjenični režim rada pojačavača sa zajedničkim emitorom
* Frekvencijska karakteristika pojačavača
* Negativna povratna sprega
 |

| **Ishod 3 -** Polaznik će biti sposoban da**Analizira način rada pojačavača sa zajedničkim sorsom** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Objasni jednosmjerni režim rada pojačavača sa zajedničkim sorsom
 |  |
| 1. Nacrta radnu pravu i radnu tačku pojačavača sa zajedničkim sorsom, na osnovu zadatih vrijednosti
 |  |
| 1. Izračuna osnovne električne veličine pojačavača sa zajedničkim sorsom, na osnovu zadate šeme
 |  |
| 1. Objasni naizmjenični režim rada pojačavača sa zajedničkim sorsom na osnovu ekvivalentne šeme sa **parametrima**
 | **Parametri:** transkonduktansa gm i izlazna otpornost r0 |
| 1. Snimi napone u karakterističnim tačkama pojačavača sa zajedničkim sorsom, pomoću laboratorijskih uređaja i primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola
 |  |
| 1. Izračuna **karakteristične veličine** pojačavača sa zajedničkim sorsom,na osnovu zadate šeme
 | **Karakteristične veličine:** naponsko i pojačanje snage; ulazna i izlazna otpornost i dr. |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 1 i 4 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 2, 3 i 6 mogu se provjeravati kroz ispravno urađene vježbe usmenim ili pisanim putem. Kriterijum 5 može se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Pojačavač sa zajedničkim sorsom
 |

| **Ishod 4 -** Polaznik će biti sposoban da**Utvrdi način rada tranzistora kao prekidača** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Objasni **stanja prekidačkog režima** rada različitih **vrsta tranzistora**
 | **Stanja prekidačkog režima:** provodno stanje, neprovodno stanje i prelazna stanja**Vrste tranzistora:** bipolarni i unipolarni tranzistori |
| 1. Demonstrira rad prekidača sa bipolarnim tranzistorima, pomoću laboratorijskih uređaja i primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola
 |  |
| 1. Demonstrira rad prekidača sa unipolarnim tranzistorima, pomoću laboratorijskih uređaja i primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola
 |  |
| 1. Izvrši jednostavne proračune prekidačkih kola sa tranzistorima, za zadate primjere
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijum 1 može se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijum 4 može se provjeravati kroz ispravno urađenu vježbu usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 2 i 3 mogu se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Tranzistori kao prekidači
 |

| **Ishod 5 -** Polaznik će biti sposoban da**Analizira karakteristike i način rada operacionih pojačavača** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Opiše blok šemu i osnovne priključke operacionog pojačavača
 |  |
| 1. Objasni **karakteristične veličine** realnog i idealnog operacionog pojačavača
 | **Karakteristične veličine:** ulazna otpornost, izlazna otpornost, pojačanje i dr. |
| 1. Izvede izraze za pojačanje invertujućeg i neinvertujućeg operacionog pojačavača
 |  |
| 1. Snimi napone invertujućeg i neinvertujućeg operacionog pojačavača u karakterističnim tačkama, pomoću laboratorijskih uređaja i primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola
 |  |
| 1. Objasni frekvencijsku karakteristiku integrisanih operacionih pojačavača
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 1, 2 i 5 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijum 3 može se provjeravati kroz ispravno urađenu vježbu usmenim ili pisanim putem. Kriterijum 4 može se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Karakteristike i vrste operacionih pojačavača
 |

| **Ishod 6 -** Polaznik će biti sposoban da**Primijeni operacione pojačavače za realizaciju matematičkih operacija i komparatora** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Objasni rad **kola za realizaciju matematičkih operacija** sa operacionim pojačavačima
 | **Kola za realizaciju matematičkih operacija:** sabiranje, oduzimanje, diferenciranje i integraljenje |
| 1. Izvrši proračun kola za realizaciju matematičkih operacija sa operacionim pojačavačem, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Demonstrira rad kola za realizaciju matematičkih operacija, pomoću laboratorijskih uređaja i/ili primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola
 |  |
| 1. Objasni rad **komparatora** sa operacionim pojačavačem
 | **Komparator:** kolo za poređenje sa nulom, kolo za poređenje sa referentnim pozitivnim naponom i Šmitovo okidno kolo |
| 1. Izvrši proračun operacionog pojačavača kao komparatora, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Demonstrira rad operacionog pojačavača kao komparatora, pomoću laboratorijskih uređaja i primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 1 i 4 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 2 i 5 mogu se provjeravati kroz ispravno urađene vježbe usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 3 i 6 mogu se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Primjena operacionih pojačavača
 |

| **Ishod 7 -** Polaznik će biti sposoban da**Analizira karakteristike i način rada filtara** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Objasni **podjelu** **filtara** u elektronici
 | **Podjela filtara:** na osnovu sastavnih komponenti (pasivni i aktivni filtri), na osnovu propusnog opsega (niskofrekvencijski filtar (NF), visokofrekvencijski filtar (VF), filtar propusnik opsega učestanosti (FPO) i filtar nepropusnik opsega učestanosti (FNO)) |
| 1. Objasni način rada pasivnih filtara
 |  |
| 1. Snimi napone u karakterističnim tačkama pasivnih filtara, pomoću laboratorijskih uređaja i/ili primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola
 |  |
| 1. Objasni način rada aktivnih filtara
 |  |
| 1. Snimi napone u karakterističnim tačkama aktivnih filtara, pomoću laboratorijskih uređaja i/ili primjenom softvera za simulaciju rada električnih kola
 |  |
| 1. Izvrši proračun **karakterističnih veličina** pasivnih i aktivnih filtrara,na zadatom primjeru
 | **Karakteristične veličine:** karakteristična impedansa, granične frekvencije, slabljenje, pojačanje i dr. |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 1, 2 i 4 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijum 6 može se provjeravati kroz ispravno urađenu vježbu usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 3 i 5 mogu se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Pasivni filtri
* Aktivni filtri
 |

**4. Andragoške didaktičke preporuke za realizaciju modula**

* Modul Analogna elektronika je tako koncipiran da omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti. U cilju boljeg razumijevanja, prilikom izlaganja problematike treba koristiti grafičke ilustracije, skice, fotografije i animacije iz prakse.
* U toku nastave koristiti demonstarciju i primjenu raznovrsnih oblika i metoda rada: kratki blokovi predavanja radionica, prezentacija, diskusija, timski rad, analiza primjera iz prakse, kooperativni rad, individualni, grupni rad i dr.
* Sadržaje je potrebno obrađivati i realizovati uz visok stepen angažovanosti i aktivnosti polaznika/ca. Naglasak treba staviti na razmjenu iskustva, potreba i znanja između nastavnika/instruktora i polaznika i među samim polaznicima, kao i na povezivanje sa vlastitim iskustom i praksom.
* Organizacija izvođenja modula prilagođava se polaznicima, njihovim predznanjima, očekivanjima I interesovanjima. U skladu sa tim, moguće je prilikom realizacije modula prilagoditi grupi tempo rada, kontinuitet izvođenja i metode, a određene sadržaje obraditi detaljnije ukoliko to polaznici zahtijevaju.
* Prilikom realizacije računskih vježbi polaznici treba samostalno da rješavaju odabrane zadatke. Preporuka je da se zadaci biraju i rješavaju od najjednostavnijih ka onim koji zahtijevaju sintezu i analizu usvojenih znanja.
* Praktični dio nastave treba realizovati u laboratoriji i učionici za praktičnu nastavu koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Polaznike treba osposobiti i za korišćenje programa za simulaciju rada električnih kola kao što su Tina, Electronics Workbench ili dr.
* U praktičnim kriterijumima u kojima je predviđena demonstracija preporučuje se da polaznik zadatu šemu spoji na eksperimentalnoj pločici.

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

* Opačić R., Elektronika I, za drugi razred elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2003.
* Opačić R., Elektronika II, za treći razred elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2003.
* Kotur J.; Paunović S., Analogni elektronički sklopovi, Zagreb 2009.
* Dubljević D., Priručnik za praktičnu nastavu i laboratorijske vježbe – elektronika, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2010.

**6. Prostor, okvirni spisak opreme i nastavnih sredstava za realizaciju modula**

| **Redni broj** | **Opis – alati, instrumenti i uređaji** | **Kom.** |
| --- | --- | --- |
|  | Računar sa instaliranim namjenskim softverom za simulaciju rada električnih kola | 7 |
|  | Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla | 1 |
|  | Laboratorijski uređaji (izvor jednosmjernog napona, generator funkcija i osciloskop) | po 2 |
|  | Mjerni uređaj (multimetar)  | od 4 do 7 |
|  | Eksperimentalna pločica za montiranje elemenata električnog kola | 7 |
|  | Namjenske makete (pojačavači sa tranzistorima, tranzistor kao prekidač, kola sa operacionim pojačavačima, kola sa filtrima i dr.) | najmanje po 3 |
|  | Električne komponente i materijal (otpornici, potenciometri, kondenzatori, diode, bipolarni i unipolarni tranzistori, operacioni pojačavači, spojni vodovi i dr.)  | po potrebi |
|  | Komplet alata za električare (odvijači, kliješta za skidanje izolacije, kliješta-kombinirke, sjekačka kliješta, lemilica i dr.) | najmanje 4 |

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

* Modul se provjerava na kraju programa, na osnovu ispitnog kataloga.

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

* Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i koncepata iz oblasti analogne elektronike i dr.)
* Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti analogne elektronike prilikom korišćenja namjenskog softvera i korišćenje dokumentacije proizvođa opreme i kataloge opreme na engleskom jeziku i dr.)
* Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize rada aktivnih elektronskih komponenti, pojačavača i filtara; korišćenje formula i šema prilikom rješavanja zadataka iz oblasti analogne elektronike; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom i laboratorijskim uređajima prilikom realizacije praktičnih vježbi; korišćenje računara za simulaciju rada električnih kola i dr.)
* Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za simulaciju rada električnih kola; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti analogne elektronike i dr.)
* Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz diskusiju; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja i dr.)
* Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije praktičnih vježbi i dr.)
* Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
* Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje ekološke svijesti i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini primjenom odgovarajućih elektrotehničkih materijala u praktičnom radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka i dr.)

**3.7. ELEKTRONSKE KOMUNIKACIJE**

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Oblici nastave** | **Ukupno** | **Kreditna vrijednost** |
| **Teorijska nastava** | **Vježbe** | **Praktična nastava** |
| 48 | 10 | 18 | **76** | **4** |

**2. Cilj modula:**

* Upoznavanje sa razvojem telekomunikacija, vrstama i značajem poruka, signala i modulacija, kao i načinima prenosa signala u elektronskim komunikacijama. Osposobljavanje za korišćenje odgovarajućih laboratorijskih uređaja u cilju snimanja talasnog oblika i spektra signala. Razvijanje preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti i pozitivnog odnosa prema struci.

**3. Ishodi učenja**

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

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

| **Ishod 1 -** Polaznik će biti sposoban da**Identifikuje faze u istorijskom razvoju telekomunikacija i modele telekomunikacionog sistema** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Definiše pojam telekomunikacija i telekomunikacionog sistema
 |  |
| 1. Opiše razvoj telekomunikacija kroz istoriju
 |  |
| 1. Opiše **pravce razvoja u telekomunikacijama**
 | **Pravci razvoja u telekomunikacijama:** od*human-to-human* komunikacija*,* preko *human-to-machine* komunikacija*,* do *machine-to-machine* (M2M) komunikacija i koncepta Interneta stvari (IoT – *Internet of Things*) |
| 1. Objasni povezivanje otvorenih sistema na principu OSI (*Open System Interconnection*) referentnog modela
 |  |
| 1. Uporedi Shannon-ov i opšti model telekomunikacionog sistema
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi od 1 do 5 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem.  |
| **Predložene teme** |
| * Vrste elektronskih komunikacija
* Model telekomunikacionog sistema
 |

| **Ishod 2 -** Polaznik će biti sposoban da**Analizira vrste poruka i signala u elektronskim komunikacijama** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Definiše pojmove poruke i signala
 |  |
| 1. Razlikuje analogne i digitalne signale na osnovu njihovih karakteristika
 |  |
| 1. Opiše značaj slučajnih i determinističkih signala
 |  |
| 1. Nacrta različite **vrste signala** u vremenskom i frekvencijskom domenu
 | **Vrste signala:** periodični i aperiodični |
| 1. Snimi talasne oblike i spektre periodičnih i aperiodičnih signala pomoću **laboratorijskih uređaja** ili primjenom odgovarajućeg softveraza simulaciju
 | **Laboratorijski uređaji:** analizator spektra, osciloskop i generator funkcija |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi od 1 do 3 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijum 4 može se provjeravati kroz ispravno urađenu vježbu usmenim ili pisanim putem. Kriterijum 5 može se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Vrste poruka i signala u elektronskim komuikacijama
* Vremenska i frekvencijska karakteristika signala
 |

| **Ishod 3 -** Polaznik će biti sposoban da**Uporedi vrste analognih modulacija na osnovu njihovih karakteristika** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Objasni pojam modulacije i **vrste analognih modulacija**
 | **Vrste analognih modulacija:** amplitudska modulacija (AM), frekvencijska modulacija (FM) i fazna modulacija (ΦM) |
| 1. Objasni postupak dobijanja **amplitudski modulisanih signala** i njihove spektre
 | **Amplitudski modulisani signali:** konvencionalno amplitudski modulisani (KAM), amplitudski modulisani sa dva bočna opsega (AM-2BO), amplitudski modulisani sa jednim bočnim opsegom (AM-1BO) i amplitudski modulisani sa nejednakim bočnim opsezima (AM-NBO) |
| 1. Objasni vrste **demodulacije AM signala**
 | **Demodulacija AM signala:** sinhrona i asinhrona (detektor anvelope) |
| 1. Objasni postupak dobijanja **ugaono modulisanih signala** i njihove spektre
 | **Ugaono modulisani signali:** frekvencijski modulisani signal i fazno modulisani signal |
| 1. Objasni postupak demodulacije ugaono modulisanih signala
 |  |
| 1. Skicira talasni oblik i spektar zadatog analogno modulisanog signala
 |  |
| 1. Snimi talasni oblik i spektar zadatog analogno modulisanog signala, pomoću laboratorijskih uređaja ili primjenom odgovarajućeg softvera za simulaciju
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi od 1 do 5 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijum 6 može se provjeravati kroz ispravno urađenu vježbu usmenim ili pisanim putem. Kriterijum 7 može se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Analogne modulacije
* Detekcija i demodulacija AM signala
* Frekvencijski modulator
* FM detektor
 |

| **Ishod 4 -** Polaznik će biti sposoban da**Analizira vrste impulsnih modulacija na osnovu njihovih karakteristika** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Opiše načine generisanja različitih **vrsta impulsno modulisanih signala**
 | **Vrste impulsno modulisanih signala:** impulsno amplitudski modulisani signal (IAM), impulsno modulisani signal po trajanju (ITM) i impulsno modulisani signal po položaju (IPM) |
| 1. Objasni **faze u postupku digitalizacije analognog signala**
 | **Faze u postupku digitalizaije analognog signala:** odabiranje, kvantizacija i kodovanje |
| 1. Opiše postupak generisanja i demodulacije impulsno kodno modulisanog (IKM) signala
 |  |
| 1. Nacrta impulsno modulisane signale za zadate parametre
 |  |
| 1. Snimi talasne oblike impulsno modulisanih signala, pomoću laboratorijskih uređaja ili primjenom odgovarajućeg softvera za simulaciju
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi od 1 do 3 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijum 4 može se provjeravati kroz ispravno urađenu vježbu usmenim ili pisanim putem. Kriterijum 5 može se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Impulsne modulacije
* Teorema o odabiranju
* Impulsna kodna modulacija (IKM)
 |

| **Ishod 5 -** Polaznik će biti sposoban da**Analizira multipleksni prenos signala** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Opiše karakteristike osnovnih **vrsta multipleksnog prenosa signala**
 | **Vrste multipleksnog prenosa signala:** vremenski, frekvencijski i kodni |
| 1. Opiše princip razdvajanja korisnika u multipleksu sa vremenskom raspodjelom
 |  |
| 1. Opiše princip razdvajanja korisnika u multipleksu sa frekvencijskom raspodjelom
 |  |
| 1. Opiše princip razdvajanja korisnika kod kodnog multipleksa
 |  |
| 1. Nacrta blok šemu i raspored kanala za zadatu vrstu multipleksnog prenosa
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi od 1 do 4 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijum 5 može se provjeravati kroz ispravno urađenu vježbu usmenim ili pisanim putem. |
| **Predložene teme** |
| * Multipleksni prenos signala
 |

| **Ishod 6 -** Polaznik će biti sposoban da**Analizira uticaj sistema za prenos na izobličenje signala** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Opiše **karakteristike** **sistema za prenos signala**
 | **Karakteristike sistema za prenos signala:** amplitudska karakteristika, fazna karakteristika, širina propusnog opsega i dr. |
| 1. Razlikuje karakteristike idealnog i realnog sistema za prenos signala
 |  |
| 1. Opiše **uzroke izobličenja signala** pri prenosu
 | **Uzroci izobličenja signala:** neidealnost karakteristike sistema za prenos, nepoklapanje propusnog opsega sistema i opsega signala, nelinearnost sistema, šum i dr. |
| 1. Opiše uticaj različitih **vrsta šumova** na prenos signala
 | **Vrste šumova:** termički, intermodulacioni i šum preslušavanja i dr. |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi od 1 do 4 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem.  |
| **Predložene teme** |
| * Linearni i nelinearni sistemi prenosa
* Vrste šumova
 |

**4. Andragoške didaktičke preporuke za realizaciju modula**

* Modul Elektronske komunikacije je tako koncipiran da omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja iz ove oblasti.
* U toku nastave koristiti demonstarciju i primjenu raznovrsnih oblika i metoda rada: kratki blokovi predavanja radionica, prezentacija, diskusija, timski rad, analiza primjera iz prakse, kooperativni rad, individualni, grupni rad i dr.
* Sadržaje je potrebno obrađivati i realizovati uz visok stepen angažovanosti i aktivnosti polaznika/ca. Naglasak treba staviti na razmjenu iskustva, potreba i znanja između nastavnika/instruktora i polaznika i među samim polaznicima, kao i na povezivanje sa vlastitim iskustom i praksom.
* Organizacija izvođenja modula prilagođava se polaznicima, njihovim predznanjima, očekivanjima I interesovanjima. U skladu sa tim, moguće je prilikom realizacije modula prilagoditi grupi tempo rada, kontinuitet izvođenja i metode, a određene sadržaje obraditi detaljnije ukoliko to polaznici zahtijevaju.
* Za realizaciju vježbi, preporučuje se upotreba softvera za simulaciju vremenskih oblika i spektara signala kao što su Fourier Series Applet, Digital Filters i dr.
* Praktični dio nastave treba realizovati u laboratoriji i učionici za praktičnu nastavu koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima.

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

* Filipović M., Osnove telekomunikacija za II razred srednjeg obrazovanja za elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2012.
* Šeguljev D., Osnove analognih telekomunikacija, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd,1995.
* Stojanović I., Osnove telekomunikacija, Naučna knjiga, Beograd,1990
* Filipović M. i Lopičić D., Teorija telekomunikacija za III razred elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2003.
* Čoja V., Osnove tehnnike digitalnog prenosa za III razred srednje elektrotehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2003.

**6. Prostor, okvirni spisak opreme i nastavnih sredstava za realizaciju modula**

| **Redni broj** | **Opis – alati, instrumenti i uređaji** | **Kom.** |
| --- | --- | --- |
|  | Računar sa instaliranim namjenskim softerom  | 7 |
|  | Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla | 1 |
|  | Laboratorijski uređaji (izvor jednosmjernog napona, generator funkcija i osciloskop) | po 2 |
|  | Analizator spektra | 1 |
|  | Set za izvođenje laboratorijskih vježbi iz oblasti telekomunikacija (množač, sabirač, komparator, filtar i dr.) | najmanje 2 |

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

* Modul se provjerava na kraju programa, na osnovu ispitnog kataloga.

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

* Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i koncepata iz oblasti elektronskih komunikacija i dr.)
* Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti elektronskih komunikacija prilikom korišćenja namjenskog softvera; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
* Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize načina prenosa signala u elektronskim komunikacijama; korišćenje šema prilikom rješavanja zadataka iz oblasti elektronskih komunikacija; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom, laboratorijskim uređajima i računarom prilikom snimanja talasnog oblika i spektra signala i dr.)
* Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera prilikom snimanja talasnog oblika i spektra za različite signale; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti elektronskih komunikacija i dr.)
* Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz diskusiju; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja i dr.)
* Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije vježbi i dr.)
* Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)

**3.8. ELEKTRONSKI SIGURNOSNI SISTEMI**

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Oblici nastave** | **Ukupno** | **Kreditna vrijednost** |
| **Teorijska nastava** | **Vježbe** | **Praktična nastava** |
| 36 |  | 72 | **108** | **6** |

**2. Cilj modula:**

* Upoznavanje sa strukturom i karakteristikama elektronskih sigurnosnih sistema. Osposobljavanje za instaliranje i održavanje elektronskih sigurnosnih sistema. Razvijanje preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti, sistematičnosti, upornosti, timskog duha i pozitivnog odnosa prema struci.

**3. Ishodi učenja**

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

1. Identifikuje strukturu i karakteristike elektronskih sigurnosnih sistema
2. Sprovede postupak instaliranja elektronskih sigurnosnih sistema za detekciju i dojavu provale
3. Sprovede postupak instaliranja elektronskih sigurnosnih sistema za detekciju i dojavu požara
4. Sprovede postupak instaliranja elektronskih sigurnosnih sistema za detekciju i dojavu prisustva toksičnih i zapaljivih gasova
5. Sprovede postupak instaliranja elektronskih sigurnosnih sistema za kontrolu pristupa
6. Sprovede postupak instaliranja elektronskih sigurnosnih sistema za video nadzor
7. Sprovede postupak održavanja elektronskih sigurnosnih sistema

| **Ishod 1 -** Polaznik će biti sposoban da**Identifikuje strukturu i karakteristike elektronskih sigurnosnih sistema** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Opiše karakteristike različitih **vrsta** **elektronskih sigurnosnih sistema**
 | **Vrste elektronskih sigurnosnih sistema:** sistem za video nadzor, sistem za kontrolu pristupa, sistem za detekciju i dojavu provale, sistem za detekciju i dojava požara (konvencionalna i adresabilna), sistem za detekciju i dojavu prisustva toksičnih i zapaljivih gasova i dr. |
| 1. Opiše funkcije **elemenata elektronskih sigurnosnih sistema**
 | **Elementi elektronskih sigurnosnih sistema:** napojni i signalni kablovi, periferni elementi, centralne i upravljačke jedinice |
| 1. Opiše **vrste perifernih elemenata** elektronskih sigurnosnih sistema
 | **Vrste perifernih elemenata:** senzori za detekciju i dojavu provale, senzori za detekciju i dojavu požara, senzori za detekciju i dojavu prisustva toksičnih i zapaljivih gasova, čitači identifikatora, kamere, uređaji za svjetlosnu i zvučnu signalizaciju i dr. |
| 1. Opiše **vrste** **centralnih i upravljačkih jedinica** elektronskih sigurnosnih sistema
 | **Vrste centralnih i upravljačkih jedinica:** centrale za detekciju i dojavu požara i prisustva otrovnih i zapaljivih gasova; uređaji za skladištenje video zapisa, centralne jedinice za kontrolu pristupa i dr. |
| 1. Opiše **osnovne karakteristike napojnih i signalnih kablova**
 | **Osnovne karakteristike napojnih i signalnih kablova:** poprečni presjek, struktura kabla, dozvoljena struja i dozvoljeni napon i dr. |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi od 1 do 5 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem.  |
| **Predložene teme** |
| * Uvod u elektronske sigurnosne sisteme
 |

| **Ishod 2 -** Polaznik će biti sposoban da**Sprovede postupak instaliranja elektronskih sigurnosnih sistema za detekciju i dojavu provale** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Opiše karakteristike **elemenata** **elektronskog sigurnosnog sistema** **za detekciju i dojavu provale**
 | **Elementi elektronskog sigurnosnog sistema za detekciju i dojavu provale:** centrala, šifrator, detektori pokreta, detektori loma stakla, magnetni kontakti, alarmne sirene, panik tasteri i dr. |
| 1. Opiše postupak montiranja centralnih i perifernih elemenata i njihovo povezivanje na napojne i signalne kablove
 |  |
| 1. Demonstrira postupak montiranja centralnih i perifernih elemenata, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Demonstrira postupak povezivanja centralnih i perifernih elemenata na napojne i signalne kablove, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Opiše postupak programiranja i testiranja sistema za detekciju i dojavu provale
 |  |
| 1. Demonstrira postupak programiranja sistema za detekciju i dojavu provale, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Demonstrira postupak ispitivanja funkcionalne ispravnosti instalirane opreme različitim **načinima ispitivanja**
 | **Načini ispitivanja:** vizuelni pregled, korišćenje softverskih alata i korišćenje mjernih i ispitnih uređaja |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 1, 2 i 5 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 3, 4, 6 i 7 mogu se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Elektronski sigurnosni sistemi za detekciju i dojavu provale
 |

| **Ishod 3 -** Polaznik će biti sposoban da**Sprovede postupak instaliranja elektronskih sigurnosnih sistema za detekciju i dojavu požara** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Opiše karakteristike **elemenata** **elektronskog sigurnosnog sistema za detekciju i dojavu požara**
 | **Elementi elektronskog sigurnosnog sistema za detekciju i dojavu požara:** centrala**,** optički detektori , termički detektori, kombinovani detektori, alarmne sirene, ručni javljači, moduli i dr. |
| 1. Opiše postupak montiranja centralnih i perifernih elemenata i njihovo povezivanje na napojne i signalne kablove
 |  |
| 1. Demonstrira postupak montiranja centralnih i perifernih elemenata, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Demonstrira postupak povezivanja centralnih i perifernih elemenata na napojne i signalne kablove, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Opiše postupak programiranja i testiranja sistema za detekciju i dojavu požara
 |  |
| 1. Demonstrira postupak programiranja elektronskog sigurnosnog sistema za detekciju i dojavu požara, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Demostrira postupak ispitivanja funkcionalne ispravnosti instalirane opreme različitim **načinima ispitivanja**
 | **Načini ispitivanja:** vizuelni pregled, korišćenje softverskih alata, korišćenje mjernih i ispitnih uređaja |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 1, 2 i 5 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 3, 4, 6 i 7 mogu se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Elektronski sigurnosni sistemi za detekciju i dojavu požara
 |

| **Ishod 4 -** Polaznik će biti sposoban da**Sprovede postupak instaliranja elektronskih sigurnosnih sistema za detekciju i dojavu prisustva toksičnih i zapaljivih gasova** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Opiše karakteristike **elemenata** **elektronskog sigurnosnog sistema za detekciju i dojavu prisustva toksičnih i zapaljivih gasova**
 | **Elementi elektronskog sigurnosnog sistema za detekciju i dojavu prisustva toksičnih i zapaljivih gasova:** centrala, detektori gasa, alarmne sirene i dr. |
| 1. Opiše postupak montiranja centralnih i perifernih elemenata i njihovo povezivanje na napojne i signalne kablove
 |  |
| 1. Demonstrira postupak montiranja centralnih i perifernih elemenata, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Demonstrira postupak povezivanja centralnih i perifernih elemenata na napojne i signalne kablove, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Opiše postupak programiranja i testiranja sistema za detekciju i dojavu prisustva toksičnih i zapaljivih gasova
 |  |
| 1. Demonstrira postupak programiranja elektronskog sigurnosnig sistema za detekciju i dojavu prisustva toksičnih i zapaljivih gasova, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Demonstrira postupak ispitivanja funkcionalne ispravnosti instalirane opreme različitim **načinima ispitivanja**
 | **Načini ispitivanja**: vizuelni pregled, korišćenje softverskih alata, korišćenje mjernih i ispitnih uređaja |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 1, 2 i 5 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 3, 4, 6 i 7 mogu se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Elektronski sigurnosni sistemi za detekciju i dojavu prisustva toksičnih i zapaljivih gasova
 |

| **Ishod 5 -** Polaznik će biti sposoban da**Sprovede postupak instaliranja elektronskih sigurnosnih sistema za kontrolu pristupa** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Opiše karakteristike **elemena** **elektronskog sigurnosnog sistema za kontrolu pristupa**
 | **Elementi elektronskog sigurnosnog sistema za kontrolu pristupa:** kontroler,čitači identifikatora (RFID (*Radio Frequency Identification*), biometrijski i dr.), kartice, električni i elektromagnetni prihvatnici, izlazni taster (REX) i dr. |
| 1. Opiše postupak montiranja kontrolera i perifernih elemenata i njihovo povezivanje na napojne i signalne kablove
 |  |
| 1. Demonstrira postupak montiranja kontrolera i perifernih elemenata, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Demonstrira postupak povezivanja kontrolera i perifernih elemenata na napojne i signalne kablove, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Opiše postupak programiranja i testiranja sistema za kontrolu pristupa
 |  |
| 1. Demonstrira postupak programiranja elektronskog sigurnosnog sistema za kontrolu pristupa, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Demonstrira postupak ispitivanja funkcionalne ispravnosti instalirane opreme različitim **načinima ispitivanja**
 | **Načini ispitivanja:** vizuelni pregled, korišćenje softverskih alata, korišćenje mjernih i ispitnih uređaja |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 1, 2 i 5 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 3, 4, 6 i 7 mogu se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Elektronski sigurnosni sistemi za kontrolu pristupa
 |

| **Ishod 6 -** Polaznik će biti sposoban da**Sprovede postupak instaliranja elektronskih sigurnosnih sistema za video nadzor** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Opiše karakteristike **elemenata** **elektronskog sigurnosnog sistema za video nadzor**
 | **Elementi elektronskog sigurnosnog sistema za video nadzor:** DVR (*Digital Video Recorder*), NVR (*Network* *Video Recorder)*, server, kamere (analogne i digitalne), napojni i signalni kablovi i dr. |
| 1. Opiše postupak montiranja centralne jedinice i perifernih elemenata i njihovo povezivanje na napojne i signalne kablove
 |  |
| 1. Demonstrira postupak montiranja centralne jedinice i perifernih elemenata, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Demonstrira postupak povezivanja centralne jedinice i perifernih elemenata na napojne i signalne kablove, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Opiše postupak programiranja i testiranja sistema za video nadzor
 |  |
| 1. Demonstrira postupak programiranja elektronskog sigurnosnog sistema za video nadzor, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Demonstrira postupak ispitivanja funkcionalne ispravnosti instalirane opreme različitim **načinima ispitivanja**
 | **Načini ispitivanja:** vizuelni pregled, korišćenje softverskih alata, korišćenje mjernih i ispitnih uređaja i dr. |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 1, 2 i 5 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 3, 4, 6 i 7 mogu se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Elektronski sigurnosni sistemi za video nadzor
 |

| **Ishod 7 -** Polaznik će biti sposoban da**Sprovede postupak održavanja elektronskih sigurnosnih sistema** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Opiše značaj i **vrste održavanja** elektronskih sigurnosnih sistema
 | **Vrste održavanja:** preventivno i korektivno |
| 1. Opiše **radne uslove** za ispravan rad opreme i uređaja telekomunikacionih korisničkih sistema
 | **Radni uslovi:** radna temperatura, vlažnost vazduha, zaprljanost, kapacitet baterije, pravilan ugao kamere ili antene i dr. |
| 1. Navede **načine identifikovanja kvarova** elektronskih sigurnosnih sistema
 | **Načini identifikovanja kvarova:** identifikacija vizuelnim pregledom (fizičko oštećenje komunikacionih i napojnih kablova, fizičko oštećenje konektora, stanje signalnih lampica na opremi, zaprljanost senzora i dr.), identifikacija mjernim i ispitnim uređajima, identifikacija primjenom softverskih alata i dr. |
| 1. Demonstrira postupak utvrđivanja vrste i mjesta kvara elektronskih sigurnosnih sistema korišćenjem odgovarajućih **laboratorijskih uređaja**, na zadatom primjeru
 | **Laboratorijski uređaji:** multimetar, osciloskop i dr. |
| 1. Opiše postupak zamjene neispravnih ili dotrajalih elemenata elektronskih sigurnosnih sistema
 |  |
| 1. Demonstrira postupak zamjene neispravnih ili dotrajalih elemenata elektronskih sigurnosnih sistema, na zadatom primjeru
 |  |
| 1. Demonstrira postupak otklanjanja kvara na kablovskoj infrastrukturi elektronskih sigurnosnih sistema, na zadatom primjeru
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 1, 2, 3 i 5 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 4, 6 i 7 mogu se provjeravati kroz praktičan zadatak/rad sa usmenim obrazloženjem. |
| **Predložene teme** |
| * Održavanje elektronskih sigurnosnih sistema
 |

**4. Andragoške didaktičke preporuke za realizaciju modula**

* Modul Elektronski sigurnosni sistemi je tako koncipiran da omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti.
* U toku nastave koristiti demonstarciju i primjenu raznovrsnih oblika i metoda rada: kratki blokovi predavanja radionica, prezentacija, diskusija, timski rad, analiza primjera iz prakse, kooperativni rad, individualni, grupni rad i dr.
* Sadržaje je potrebno obrađivati i realizovati uz visok stepen angažovanosti i aktivnosti polaznika/ca. Naglasak treba staviti na razmjenu iskustva, potreba i znanja između nastavnika/instruktora i polaznika i među samim polaznicima, kao i na povezivanje sa vlastitim iskustom i praksom.
* Organizacija izvođenja modula prilagođava se polaznicima, njihovim predznanjima, očekivanjima I interesovanjima. U skladu sa tim, moguće je prilikom realizacije modula prilagoditi grupi tempo rada, kontinuitet izvođenja i metode, a određene sadržaje obraditi detaljnije ukoliko to polaznici zahtijevaju.
* Praktični dio nastave treba realizovati u laboratoriji i učionici za praktičnu nastavu koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima.
* Za realizaciju praktičnog dijela modula preporučuje se korišćenje namjenskih panela na kojima se mogu instalirati odgovarajući elektronski sigurnosni sistemi. Za realizaciju praktične nastave u ishodu 5, potreban je odgovarajući softver. Prilikom obrade nastavnog sadržaja potrebno je naglasiti razlike u načinu instaliranja i održavanja različitih elektronskih sigurnosnih sistema kao i istaći specifičnosti funkcionalnog ispitivanja svakog sistema pojedinačno. U cilju boljeg razumijevanja predmetne problematike treba predvidjeti posjete poslodavcima.

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

* Blagojević M., Alarmni sistemi, Fakultet zaštite na radu, Niš, 2015
* Kleut N., Instalacija i oprema za bezbednost od požara, Infoelektronika, Niš
* Tmušić R., Alarmi – samogradnja sistema, Tehnička knjiga, Beograd, 2003.
* Hadžiefendić N., Detekcija požara, Beograd, 2006.
* Pravilnik o tehničkim normativima za stabilne instalacije za dojavu požara

**6. Prostor, okvirni spisak opreme i nastavnih sredstava za realizaciju modula**

| **Redni broj** | **Opis – alati, instrumenti i uređaji** | **Kom.** |
| --- | --- | --- |
|  | Računar sa instaliranim namjenskim softverom  | 1 |
|  | Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla | 1 |
|  | Laboratorijski uređaji (izvor jednosmjernog napona, generator funkcija i osciloskop) | po 4 |
|  | Mjerni uređaj (multimetar)  | od 4 do 7 |
|  | Komplet opreme za sistem za detekciju i dojavu provale (centrala, šifrator, senzori, magnetni kontakti, sirena, napojna jedinica i akumulator) | 2 |
|  | Komplet opreme za sistem za detekciju i dojavu požara (centrala, senzori (optički, termički i kombinovani), ručni javljač, sirena, ulazno-izlazni modul, napojna jedinica i akumulator) | 2 |
|  | Komplet opreme za sistem za detekciju i dojavu prisustva toksičnih i zapaljivih gasova (centrala, senzori, sirena, napojna jedinica i akumulator) | 2 |
|  | Komplet opreme za sistem kontrole pristupa (kontroler, čitač kartica, magnetni kontakti, REX taster, elektromagnetni prihvatnik, napojna jedinica i akumulator) | 2 |
|  | Komplet opreme za sistem video nadzora (centralna jedinica (DVR, NVR), kamere, monitor, tastatura, miš, HDD i napojna jedinica) | 2 |
|  | Alat za izvođenje građevinskih i bravarskih radova (testere, turpije, brusilica, bušilica i dr.) | najmanje 4  |
|  | Alat za pripremu kablova (skalpe, odvijači, kliješta za skidanje izolacije, kliješta-kombinirke, sjekačka kliješta, kliješta za krimpovanje, striper za različite vrste kablova i dr.) | najmanje 4 |
|  | Potrošni materijal (signalni, kombinovani i napojni kablovi, konektori i dr.) | po potrebi |
|  | Zaštitna sredstva i oprema | od 1 do 6 |
|  | Kutija za prvu pomoć | 1 |

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

* Modul se provjerava na kraju programa, na osnovu ispitnog kataloga.

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

* Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i koncepata koji se odnose na elektronske sigurnosne sisteme i dr.)
* Komunikacija na stranom jeziku (upotreba stručne terminologije prilikom korišćenja dokumentacije proizvođa opreme i kataloge opreme na engleskom jeziku; razumijevanje stručne terminologije koja se odnosi na elektronske sigurnosne sisteme prilikom korišćenja namjenskog softvera i dr.)
* Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize strukture, karakteristika i kvarova elektronskih sigurnosnih sistema; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom izvođenja instalacija elektronskih sigurnosnih sistema, korišćenjem tehničke dokumentacije; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom i uređajima prilikom ispitivanja funkcionalnosti, instaliranja i održavanja elektronskih sigurnosnih sistema, kao i računarima prilikom konfigurisanja parametara elektronskih sigurnosnih sistema; poštovanje pravila bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izvođenja radova i dr.)
* Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za konfigurisanje parametara elektronskih sigurnosnih sistema; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na elektronske sigurnosne sisteme i dr.)
* Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz diskusiju; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju učenja kroz praktičan rad, elektronskog učenja i dr.)
* Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije praktičnih vježbi i dr.
* Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
* Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje ekološke svijesti i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini primjenom odgovarajućih elektrotehničkih materijala u praktičnom radu, kao i pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka i dr.)

**3.9. PREDUZETNIŠTVO**

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Oblici nastave** | **Ukupno** | **Kreditna vrijednost** |
| **Teorijska nastava** | **Vježbe** | **Praktična nastava** |
| 25 | 26 |  | **51** | **3** |

**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 polaznik će biti sposoban da:**

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

| **Ishod 1 -** Polaznik će biti sposoban da**Identifikuje značaj preduzetništva, preduzetničkih vještina i pokretanja sopstvenog biznisa** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Objasni pojam preduzetništva
 |  |
| 1. Opiše nastanak i razvoj preduzetništva
 |  |
| 1. Objasni pojam preduzetnika, različite **pristupe o teoriji preduzetnika** i zablude o njima
 | **Pristupi o teoriji preduzetnika:** ekonomski, psihološki i sociološki |
| 1. Popuni upitnik za procjenu preduzetničkih osobina
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi od 1 do 3 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijum 4 može se provjeravati kroz ispravno urađenu vježbu usmenim ili pisanim putem. |
| **Predložene teme** |
| * Preduzetništvo
* Istorija preduzetništva
* Preduzetnik
 |

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

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

| **Ishod 4 -** Polaznik će biti sposoban da**Identifikuje oblike obavljanja privredne djelatnosti i postupak registracije privrednih društava** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Navede **oblike obavljanja privredne djelatnosti** i njihove karakteristike
 | **Oblici obavljanja privredne djelatnosti:** preduzetnik, ortačko društvo, komanditno društvo, društvo sa ograničenom odgovornošću i djelovi stranog društva |
| 1. Objasni **naziv i vizuelni identitet privrednog društva**
 | **Naziv i vizuelni identitet privrednog društva:** ime privrednog društva, logotip, zaštitna boja, tipografija, maskota, grb, slogan i dr. |
| 1. Osmisli ime za privredno društvo za konkretan primjer
 |  |
| 1. Kreira logotip i slogan za konkretan primjer privrednog društva ili proizvoda/usluge
 |  |
| 1. Opiše postupak i potrebnu dokumentaciju za registraciju privrednih društava
 |  |
| 1. Popuni formular za registraciju preduzetnika za konkretan primjer
 |  |
| 1. Objasni poslovni kodeks privrednog društva
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 1, 2, 5 i 7 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 3, 4 i 6 mogu se provjeravati kroz ispravno urađene vježbe usmenim ili pisanim putem. |
| **Predložene teme** |
| * Vrste privrednih društava
* Naziv i vizuelni identitet privrednog društva
* Registracija privrednog društva
* Poslovni kodeks
 |

| **Ishod 5 -** Polaznik će biti sposoban da**Identifikuje faze u postupku zasnivanja radnog odnosa i karakteristike individualnih i kolektivnih prava zaposlenih** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Objasni pojam zasnivanja radnog odnosa
 |  |
| 1. Opiše **opšte** i **posebne uslove** za zasnivanje radnog odnosa
 | **Opšti uslovi:** godine života, zdravstvena sposobnost i dr.**Posebni uslovi:** nivo kvalifikacije, radno iskustvo, stručni ispit i dr. |
| 1. Objasni način zasnivanja radnog odnosa i **vrijeme na koje se zasniva radni odnos**
 | **Vrijeme na koje se zasniva radni odnos:** određeno i neodređeno |
| 1. Sastavi konkurs za prijem u radni odnos za određeno radno mjesto
 |  |
| 1. Sastavi radnu biografiju (CV) za prijem u radni odnos na konkretnom primjeru
 |  |
| 1. Navede **vrste** **prava zaposlenih**
 | **Vrste prava zaposlenih:** individualna i kolektivna |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 1, 2, 3 i 6 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 4 i 5 mogu se provjeravati kroz ispravno urađene vježbe usmenim ili pisanim putem. |
| **Predložene teme** |
| * Zasnivanje radnog odnosa
* Prava zaposlenih
 |

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

| **Ishod 7 -** Polaznik će biti sposoban da**Promoviše privredno društvo, proizvod ili uslugu** |
| --- |
| **Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja**U cilju dostizanja ishoda učenja, polaznik treba da: | **Kontekst** (Pojašnjenje označenih pojmova) |
| 1. Objasni pojam promocije
 |  |
| 1. Navede **oblike promocionih aktivnosti**
 | **Oblici promocionih aktivnosti:** privredna propaganda, lična prodaja, prodajna promocija, odnosi sa javnošću i dr. |
| 1. Kreira reklamnu poruku, na konkretnom primjeru
 |  |
| 1. Osmisli flajer za konkretan primjer
 |  |
| **Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja** |
| Kriterijumi 1 i 2 mogu se provjeriti usmenim ili pisanim putem. Kriterijumi 3 i 4 mogu se provjeravati kroz ispravno urađene vježbe usmenim ili pisanim putem. |
| **Predložene teme** |
| * Promocija
 |

**4. Andragoške didaktičke preporuke za realizaciju modula**

* Modul Preduzetništvo je tako koncipiran da omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti.
* U toku nastave koristiti demonstarciju i primjenu raznovrsnih oblika i metoda rada: kratki blokovi predavanja radionica, prezentacija, diskusija, timski rad, analiza primjera iz prakse, kooperativni rad, individualni, grupni rad i dr.
* Sadržaje je potrebno obrađivati i realizovati uz visok stepen angažovanosti i aktivnosti polaznika/ca. Naglasak treba staviti na razmjenu iskustva, potreba i znanja između nastavnika/instruktora i polaznika i među samim polaznicima, kao i na povezivanje sa vlastitim iskustom i praksom.
* Organizacija izvođenja modula prilagođava se polaznicima, njihovim predznanjima, očekivanjima I interesovanjima. U skladu sa tim, moguće je prilikom realizacije modula prilagoditi grupi tempo rada, kontinuitet izvođenja i metode, a određene sadržaje obraditi detaljnije ukoliko to polaznici zahtijevaju.
* Polaznike bi trebalo poslije realizacije uvodnih sadržaja i pojedinačnih aktivnosti koje su u vezi sa njima, podijeliti na timove. Preporučljivo je da svaki tim polaznika ima svoj folder u kom će čuvati sve radne listove koje će popunjavati tokom realizacije modula. Radni listovi za svaku aktivnost su predviđeni u Priručniku za nastavnike, koji je urađen za ovu namjenu.
* Prilikom obrade određenih nastavnih sadržaja mogu se na času pozvati lokalni preduzetnici, predstavnici određenih institucija i privrednih društava ili organizovati posjeta istim, kako bi polaznici 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.

**6. Prostor, okvirni spisak opreme i nastavnih sredstava za realizaciju modula**

| **Redni broj** | **Opis – alati, instrumenti i uređaji** | **Kom.** |
| --- | --- | --- |
|  | Računar | 1 |
|  | Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla | 1 |
|  | Štampač | 1 |
|  | Skener | 1 |
|  | Kancelarijski materijal i pribor | po potrebi |

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

* Modul se provjerava na kraju programa, na osnovu ispitnog kataloga.

**8. 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 na samostalan rad i istrajnost u učenju kroz motivaciju i želju za primjenom ranije stečenih znanja)
* Socijalna i građanska kompetencija (podsticanje timskog rada u cilju konstruktivne komunikacije, izražavanje različitih stavova, podsticanje odgovornosti i podjele zadataka prilikom realizacije određenih praktičnih zadataka iz ove oblasti)
* Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti planiranja, organizovanja, pripreme izvještaja, procjene, evidentiranja i dr.)
* Kulturološka svijest i ekspresija (podsticanje upoređivanja svog mišljenja sa mišljenjem drugih, identifikovanje i realizacija društvenih i ekonomskih mogućnosti u kulturnoj aktivnosti)

**4. USLOVI ZA IZVOĐENJE PROGRAMA OBRAZOVANJA**

**4.1. BROJ POLAZNIKA PROGRAMA**

Preporučeni broj polaznika za uspješnu realizaciju teorijske nastave u cilju postizanja predviđenih ishoda učenja je do 18. Preporučeni broj polaznika za uspješnu realizaciju praktične nastave je do 6.

**4.2. PROSTOR, OKVIRNI SPISAK OPREME I NASTAVNIH SREDSTAVA ZA REALIZACIJU PROGRAMA**

| **REDNI BROJ** | **NAZIV MODULA** | **PROSTOR, OKVIRNI SPISAK OPREME I NASTAVNIH SREDSTAVA** | **KOM** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Osnove elektrotehnike I | * Učionica za teorijsku nastavu
 | 1 |
| * Laboratorija za praktičnu nastavu
 | 1 |
| * Računar sa instaliranim namjenskim softverom za simulaciju rada električnih kola
 | 7 |
| * Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla
 | 1 |
| * Laboratorijski uređaji (izvor jednosmjernog napona, generator funkcija i osciloskop)
 | po 2 |
| * Mjerni uređaj (multimetar)
 | od 4 do 7 |
| * Autotransformator
 | 2 |
| * Eksperimentalna pločica za montiranje elemenata električnog kola
 | 7 |
| * Električne komponente i materijal (otpornici, kalemovi, kondenzatori, spojni vodovi i dr.)
 | po potrebi |
| * Pokazni materijal (stalni magnet, elektromagnet i dr.)
 | po potrebi |
| * Komplet alata za električare (odvijači, kliješta za skidanje izolacije, kliješta-kombinirke, sjekačka kliješta, lemilica i dr.)
 | najmanje 4 |
|  | Osnove elektronike | * Učionica za teorijsku nastavu
 | 1 |
| * Laboratorija za praktičnu nastavu
 | 1 |
| * Računar sa instaliranim namjenskim softverom za simulaciju rada električnih kola
 | 7 |
| * Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla
 | 1 |
| * Laboratorijski uređaji (izvor jednosmjernog napona, generator funkcija i osciloskop)
 | 2 |
| * Mjerni uređaj (multimetar)
 | od 4 do 7 |
| * Eksperimentalna pločica za montiranje elemenata električnog kola
 |  7 |
| * Namjenske makete (makete za snimanje strujno-naponske karakteristike diode, stabilizator napona sa Zenerovom diodom, usmjerači, makete za snimanje statičkih karakteristika tranzistora i dr.)
 | najmanje po 4 |
| * Električne komponente i materijal (otpornici, potenciometri, kondenzatori, diode, bipolarni i unipolarni tranzistori, fotootpornici, fotodiode, fototranzistori, LED diode, spojni vodovi i dr.)
 | po potrebi |
| * Komplet alata za električare (odvijači, kliješta za skidanje izolacije, kliješta-kombinirke, sjekačka kliješta, lemilica i dr.)
 | najmanje 4 |
| * Katalozi opreme
 | po potrebi |
|  | Osnove računarstva | * Učionica za teorijsku nastavu
 | 1 |
| * Računarska učionica
 | 1 |
| * Računar
 | 7 |
| * Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla
 | 1 |
| * Štampač
 | 1 |
| * Hardverske komponente računara (kućište, jedinica napajanja, matična ploča, procesor, radna memorija, grafička kartica, disk, optički uređaji i dr.)
 | najmanje po 2 |
| * Medijumi za skladištenje podataka (CD, DVD, Blu-ray, fleš memorija, memorijska kartica i dr.)
 | najmanje po 2 |
|  | Uvod u instalacije elektronskih uređaja i sistema | * Učionica za teorijsku nastavu
 | 1 |
| * Laboratorija za praktičnu nastavu
 | 1 |
| * Računar
 | 1 |
| * Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla
 | 1 |
| * Noseći i zaštitni elementi (nosači kablova, perforirani kablovski nosači (regali), zaštitni elementi, držači provodnika, kanalice, instalacione kablovske cijevi, gibljiva zaštitna crijeva i dr.)
 | po potrebi |
| * Alat za izvođenje građevinskih i bravarskih radova (testere, turpije, sjekačka kliješta, odvijači, brusilica, bušilica i dr.)
 | najmanje 4 |
| * Alat za pripremu kablova (skalpel, sjekačka kliješta, alat za spajanje kablova na reglete, kliješta za krimpovanje, striper za različite vrste kablova i dr.)
 | najmanje 4 |
| * Potrošni materijal i oprema (napojni i signalni kablovi, konektori, razdjelnici, kablovske papučice, spojnice, kablovski završeci, prekidači, priključnice, osigurači, izolaciona traka i dr.)
 | po potrebi |
| * Zaštitna sredstva i oprema (zaštitna obuća, zaštitna odjeća, zaštitne rukavice, šljem, štitnik za oči i lice, naočare, zaštitni pojas, zaštitno uže, indikator napona, izolaciona motka, izolacioni alat, prenosni uređaji za uzemljenje i kratko spajanje, sredstva za ograđivanje i izolovanje djelova pod naponom, izolaciona postolja, izolacione prostirke, oznake upozorenja i zabrane i dr.)
 | do 1 do 6 |
| * Kutija za prvu pomoć
 | 1 |
| * Katalozi opreme
 | po potrebi |
|  | Osnove elektrotehnike II | * Učionica za teorijsku nastavu
 | 1 |
| * Laboratorija za praktičnu nastavu
 | 1 |
| * Računar sa instaliranim namjenskim softverom za simulaciju rada električnih kola
 | 7 |
| * Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabl
 | 1 |
| * Laboratorijski uređaji (izvor naizmjeničnog napona, regulacioni izvor naizmjenične struje, generator funkcija i osciloskop)
 | po 2 |
| * Mjerni uređaji (multimetar, jednofazni vatmetar, jednofazni varmetar, trofazni vatmetar i cos fi-metar)
 | od 4 do 7 |
| * Električne komponente i materijal (otpornici, kalemovi, kondenzatori; spojni vodovi i dr.)
 | po potrebi |
| * Modeli oscilatornih kola i malih transformatora
 | najmanje po 2 |
| * Komplet alata za električare (odvijači, kliješta za skidanje izolacije, kliješta-kombinirke, sjekačka kliješta, lemilica i dr.)
 | najmanje 4 |
|  | Analogna elektronika | * Učionica za teorijsku nastavu
 | 1 |
| * Laboratorija za praktičnu nastavu
 | 1 |
| * Računar sa instaliranim namjenskim softverom za simulaciju rada električnih kola
 | 7 |
| * Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla
 | 1 |
| * Laboratorijski uređaji (izvor jednosmjernog napona, generator funkcija i osciloskop)
 | po 2 |
| * Mjerni uređaj (multimetar)
 | od 4 do 7 |
| * Eksperimentalna pločica za montiranje elemenata električnog kola
 | 7 |
| * Namjenske makete (pojačavači sa tranzistorima, tranzistor kao prekidač, kola sa operacionim pojačavačima, kola sa filtrima i dr.)
 | najmanje po 3 |
| * Električne komponente i materijal (otpornici, potenciometri, kondenzatori, diode, bipolarni i unipolarni tranzistori, operacioni pojačavači, spojni vodovi i dr.)
 | po potrebi |
| * Komplet alata za električare (odvijači, kliješta za skidanje izolacije, kliješta-kombinirke, sjekačka kliješta, lemilica i dr.)
 | najmanje 4 |
| * Katalozi opreme
 | po potrebi |
|  | Elektronske komunikacije | * Učionica za teorijsku nastavu
 | 1 |
| * Laboratorija za praktičnu nastavu
 | 1 |
| * Računar sa instaliranim namjenskim softverom
 | 7 |
| * Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla
 | 1 |
| * Laboratorijski uređaji (izvor jednosmjernog napona, generator funkcija i osciloskop)
 | po 2 |
| * Analizator spektra
 | 1 |
| * Set za izvođenje laboratorijskih vježbi iz oblasti telekomunikacija (množač, sabirač, komparator, filtar i dr.)
 | najmanje 2 |
|  | Elektronski sigurnosni sistemi | * Učionica za teorijsku nastavu
 | 1 |
| * Laboratorija za praktičnu nastavu
 | 1 |
| * Računar sa instaliranim namjenskim softverom
 | 1 |
| * Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla
 | 1 |
| * Laboratorijski uređaji (izvor jednosmjernog napona, generator funkcija i osciloskop)
 | po 2 |
| * Mjerni uređaj (multimetar)
 | od 4 do 7 |
| * Komplet opreme za sistem za detekciju i dojavu provale (centrala, šifrator, senzori, magnetni kontakti, sirena, napojna jedinica i akumulator)
 | 2 |
| * Komplet opreme za sistem za detekciju i dojavu požara (centrala, senzori (optički, termički i kombinovani), ručni javljač, sirena, ulazno-izlazni modul, napojna jedinica i akumulator)
 | 2 |
| * Komplet opreme za sistem za detekciju i dojavu prisustva toksičnih i zapaljivih gasova (centrala, senzori, sirena, napojna jedinica i akumulator)
 | 2 |
| * Komplet opreme za sistem kontrole pristupa (kontroler, čitač kartica, magnetni kontakti, REX taster, elektromagnetni prihvatnik, napojna jedinica i akumulator)
 | 2 |
| * Komplet opreme za sistem video nadzora (centralna jedinica (DVR, NVR), kamere, monitor, tastatura, miš, HDD i napojna jedinica)
 | 2 |
| * Alat za izvođenje građevinskih i bravarskih radova (testere, turpije, brusilica, bušilica i dr.)
 | najmanje 4 |
| * Alat za pripremu kablova (skalpe, odvijači, kliješta za skidanje izolacije, kliješta-kombinirke, sjekačka kliješta, kliješta za krimpovanje, striper za različite vrste kablova i dr.)
 | najmanje 4 |
| * Potrošni materijal (signalni, kombinovani i napojni kablovi, konektori i dr.)
 | po potrebi |
| * Zaštitna sredstva i oprema
 | od 1 do 6 |
| * Kutija za prvu pomoć
 | 1 |
| * Katalozi opreme
 | po potrebi |
|  | Preduzetništvo | * Učionica za teorijsku nastavu
 | 1 |
| * Računar
 | 1 |
| * Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla
 | 1 |
| * Štampač
 | 1 |
| * Skener
 | 1 |
| * Kancelarijski materijal i pribor
 | po potrebi |

**4.3. IZVOĐAČI PROGRAMA OBRAZOVANJA**

| **REDNI BROJ** | **NAZIV MODULA / JEDINICE KVALIFIKACIJE** | **PROFIL I NIVO OBRAZOVANJA IZVOĐAČA PROGRAMA OBRAZOVANJA** |
| --- | --- | --- |
|  | Osnove elektrotehnike I | * Za teorijsku nastavu, vježbe i praktičnu nastavu: Kvalifikacija nivoa obrazovanja VII1 iz oblasti elektrotehnike – najmanje 240 CSPK-a
* Saradnik u nastavi – laborant: Najmanje kvalifikacija nivoa IV2 iz oblasti elektrotehnike – 60 CSPK-a
 |
|  | Osnove elektronike | * Za teorijsku nastavu i vježbe: Kvalifikacija nivoa obrazovanja VII1 iz oblasti elektrotehnike (smjer ili studijski program iz oblasti elektronike, telekomunikacija, računara ili automatike) – najmanje 240 CSPK-a
* Za praktičnu nastavu: Kvalifikacija nivoa obrazovanja VII1 iz oblasti elektrotehnike (smjer ili studijski program iz oblasti elektronike, telekomunikacija, računara ili automatike) – najmanje 240 CSPK-a; Kvalifikacija nivoa obrazovanja VI iz oblasti elektrotehnike (smjer ili studijski program iz oblasti elektronike, telekomunikacija, računara ili automatike) – 180 CSPK-a
* Saradnik u nastavi – laborant: Najmanje kvalifikacija nivoa IV2 iz oblasti elektrotehnike – 60 CSPK-a
 |
|  | Osnove računarstva | * Za teorijsku nastavu i vježbe: Kvalifikacija nivoa obrazovanja VII1 iz oblasti elektrotehnike, matematike (smjer ili studijski program iz oblasti računarskih nauka ili informacionih tehnologija), računarstva ili informacionih tehnologija – najmanje 240 CSPK-a
* Za praktičnu nastavu: Kvalifikacija nivoa obrazovanja VII1 iz oblasti elektrotehnike, matematike (smjer ili studijski program iz oblasti računarskih nauka ili informacionih tehnologija), računarstva ili informacionih tehnologija – najmanje 240 CSPK-a; Kvalifikacija nivoa obrazovanja VI iz oblasti elektrotehnike, matematike (smjer ili studijski program iz oblasti računarskih nauka ili informacionih tehnologija), računarstva ili informacionih tehnologija – 180 CSPK-a
 |
|  | Uvod u instalacije elektronskih uređaja i sistema | * Za teorijsku nastavu: Kvalifikacija nivoa obrazovanja VII1 iz oblasti elektrotehnike – najmanje 240 CSPK-a
* Za praktičnu nastavu: Kvalifikacija nivoa obrazovanja VII1 iz oblasti elektrotehnike – najmanje 240 CSPK-a; Kvalifikacija nivoa obrazovanja VI iz oblasti oblasti elektrotehnike – 180 CSPK-a; Kvalifikacija nivoa obrazovanja V iz oblasti elektrotehnike – 120 CSPK-a
* Saradnik u nastavi – laborant: Najmanje kvalifikacija nivoa IV2 iz oblasti elektrotehnike – 60 CSPK-a
 |
|  | Osnove elektrotehnike II | * Za teorijsku nastavu, vježbe i praktičnu nastavu: Kvalifikacija nivoa obrazovanja VII1 iz oblasti elektrotehnike – najmanje 240 CSPK-a
* Saradnik u nastavi – laborant: Najmanje kvalifikacija nivoa IV2 iz oblasti elektrotehnike – 60 CSPK-a
 |
|  | Analogna elektronika | * Za teorijsku nastavu i vježbe: Kvalifikacija nivoa obrazovanja VII1 iz oblasti elektrotehnike (smjer ili studijski program iz oblasti elektronike, telekomunikacija, računara ili automatike) – najmanje 240 CSPK-a
* Za praktičnu nastavu: Kvalifikacija nivoa obrazovanja VII1 iz oblasti elektrotehnike (smjer ili studijski program iz oblasti elektronike, telekomunikacija, računara ili automatike) – najmanje 240 CSPK-a; Kvalifikacija nivoa obrazovanja VI iz oblasti elektrotehnike (smjer ili studijski program iz oblasti elektronike, telekomunikacija, računara ili automatike) – 180 CSPK-a
* Saradnik u nastavi – laborant: Najmanje kvalifikacija nivoa IV2 iz oblasti elektrotehnike – 60 CSPK-a
 |
|  | Elektronske komunikacije | * Za teorijsku nastavu, vježbe i praktičnu nastavu: Kvalifikacija nivoa obrazovanja VII1 iz oblasti elektrotehnike (smjer ili studijski program iz oblasti telekomunikacija, elektronike ili računara) – najmanje 240 CSPK-a
 |
|  | Elektronski sigurnosni sistemi | * Za teorijsku nastavu: Kvalifikacija nivoa obrazovanja VII1 iz oblasti elektrotehnike (smjer ili studijski program iz oblasti elektronike, telekomunikacija, računara ili automatike) – najmanje 240 CSPK-a
* Za praktičnu nastavu: Kvalifikacija nivoa obrazovanja VII1 iz oblasti elektrotehnike (smjer ili studijski program iz oblasti elektronike, telekomunikacija, računara ili automatike) – najmanje 240 CSPK-a; Kvalifikacija nivoa obrazovanja VI iz oblasti elektrotehnike (smjer ili studijski program iz oblasti elektronike, telekomunikacija računara ili automatike) – 180 CSPK-a; Kvalifikacija nivoa obrazovanja V iz oblasti elektrotehnike (smjer ili studijski program iz oblasti elektronike, telekomunikacija, računara ili automatike) – 120 CSPK-a
* Saradnik u nastavi – laborant: Najmanje kvalifikacija nivoa IV2 iz oblasti elektrotehnike – 60 CSPK-a
 |
|  | Preduzetništvo | * Za teorijsku nastavu i vježbe: Kvalifikacija nivoa obrazovanja VII1 iz oblasti ekonomije – najmanje 240 CSPK-a
 |

**5. REFERENTNI PODACI**

**Naziv dokumenta:** Program obrazovanja za sticanje stručne kvalifikacije Instalater/Instalaterka elektronskih sigurnosnih sistema

**Kod dokumenta:** POSK-050230-IESS

**Datum usvajanja dokumenta:** [Klik za unos teksta]

**Sjednica nadležnog Savjeta na kojoj je dokument usvojen:** [Klik] sjednica Nacionalnog savjeta za obrazovanje

**Radna grupa za izradu dokumenta:**

1. Nikola Nikolić, diplomirani inženjer elektrotehnike, tehnički direktor, Simes Inženjering d.o.o.
2. Slavica Jovanović, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
3. GordanaTasić, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
4. Melanija Ćalasan, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
5. Dušan Dubljević, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja stručna škola Nikšić
6. Alen Šabanović, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja elektro-ekonomska škola Bijelo Polje
7. Srđan Obradović, diplomirani pravnik, koordinator u Odjeljenju za istraživanje i razvoj kvalifikacija, Centar za stručno obrazovanje
8. Sandra Brkanović, diplomirani inženjer elektrotehnike, rukovodilac Odjeljenja za istraživanje i razvoj kvalifikacija, Centar za stručno obrazovanje
9. Marina Braletić-Taljanović, diplomirani inženjer elektrotehnike, samostalni savjetnik I u Odjeljenju za istraživanje i razvoj kvalifikacija, Centar za stručno obrazovanje

**Koordinator:**

Ljiljana Garić, diplomirani andragog, rukovodilac Odjeljenja za obrazovanje odraslih i cjeloživotno učenje, Centar za stručno obrazovanje

**Ostale informacije:**

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

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