

<b>NASTAVNI PREDMET</b>	<b>HEMIJA SA TEHNOLOGIJOM MATERIJALA</b>
<b>Stručno zvanje:</b>	<b>Elektrotehničar sa izbornim područjima</b>
<b>Razred:</b>	<b>I</b>
<b>Sedmično časova:</b>	<b>2</b>
<b>Godišnje časova:</b>	<b>70</b>

#### A) CILJ

Cilj predmeta hemija sa tehnologijom materijala je ovladati znanjem iz opšte hemije, elektrohemije i elektrotehničkih materijala, primjena stečenih znanja uz eksperimentalan rad i upotrebu računara.

#### B) ZADACI NASTAVE

- Upoznati osnovne pojmove iz opšte hemije;
- Upoznati osnovne pojmove iz elektrohemije;
- Upoznati se sa najvažnijim elektrotehničkim materijalima;
- Eksperimentalna primjena stečenih znanja;
- Motivirati učenike na rješavanje problema iz hemije uz pomoć računara.

#### C) TEMATSKE CJELINE

Redni broj	Tematska oblast	Broj časova
1.	Osnovni pojmovi iz opšte hemije	23
2.	Osnovni pojmovi iz elektrohemije	12
3.	Elektrotehnički materijali	2
4.	Provodni materijali	10
5.	Poluprovodni materijali	8
6.	Magnetni materijali	2
7.	Izolacioni materijali	13
<b>Ukupno časova</b>		<b>70</b>

#### D) SADRŽAJ TEMATSKIH CJELINA

##### 1. Osnovni pojmovi iz opšte hemije

- Hemija kao prirodna primijenjena nauka
- Građa atoma: Relativna atomska masa, atomski broj, maseni broj, izotopi
- Elektronski omotač atoma, kvantni brojevi, ljuske, orbitale, spin
- Elektronska konfiguracija atoma
- Periodni sistem elemenata, zakon periodičnosti, grupe i periode

- P.S.E. u vezi sa elektronskom konfiguracijom atoma
- Građa molekule, (Rel. molekulska masa)
- Jonska veza
- Kovalentna veza
- Metalna veza
- Valencija, oksidacioni broj
- Molarne veličine
- Rastvori, koncentracija rastvora
- Elektrolitička disocijacija, (kiselina, baza, soli)
- Hemijske reakcije

## **2. Osnovni pojmovi iz elektrohemije**

- Elektrohemija: značaj, podjela
- Elektroliza: NaCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH (vodeni rastvor)
- Faradejevi zakoni elektrolize
- Galvanski članci
- Elektrodni potencijal
- Naponski niz elemenata
- Primarni galvanski članci (Lechanceov članak)
- Sekundarni galvanski članci Pb – akumulatori
- Alkalni alumulatori

## **3. Elektrotehnički materijali**

- Osobine materijala
- Klasifikacija materijala

## **4. Provodni materijali**

- Provodnici (svojstva i provodljivost)
- Bakar i legure, (mesing i bronza)
- Aluminiyum i legure
- Željezo i legure(čelik)
- Otporni materijali (provodnici za otpornike)
- Vrsta otpornih materijala
- Specijalni vodljivi materijali
- Materijali za različite svrhe

## **5. Poluprovodni materijali**

- Poluprovodnici (n-tip, p-tip)
- Ugljenični proizvodi poluprovodnici za otpornike
- Materijale za suhe usmjerivače
- Kristalni usmjerivači

## **6. Magnetni materijali**

- Magnetski materijali (feromagnetni, paramagnetni i dijamagnetni)

## 7. Izolacioni materijali

- Izolatori – izolacijski materijali (podjela)
- Anorganski i keramički izolatori
- Organski izolatori
- Celuloza, tekstil
- Lakovi, kitovi, ljepila i zalivne mase
- Silikoni
- Korozija elektrotehničkog materijala
- Zaštita od korozije

## **E) UPUTSTVO ZA REALIZACIJU PROGRAMSKOG SADRŽAJA**

Nastava iz predmeta HEMIJA SA TEHNOLOGIJOM MATERIJALA za I razred Mješovite srednje elektrotehničke škole odvija se u učionici. Od nastavno-naučnih sredstava koristi se grafoskop. Bilo bi veoma dobro obezbijediti uslove za prezentaciju nastavnog programa u Power Point-u, a u sklopu interaktivne nastave, što istovremeno podrazumijeva i praktično osposobljavanje učenika za rad na računaru, kao i rješavanje konkretnih praktičnih zadataka koje će kreirati profesor.

<b>NASTAVNI PREDMET</b>	<b>INFORMATIKA</b>
<b>Stručno zvanje:</b>	<b>Elektrotehničar sa izbornim područjima</b>
<b>Razred:</b>	<b>I</b>
<b>Sedmično časova:</b>	<b>2</b>
<b>Godišnje časova:</b>	<b>70</b>

## A) CILJ

Cilj ovog predmeta je ovladati znanjem i praktičnim rukovanjem računarom tako da se učenici osposobe za svakodnevnu upotrebu računara i njegovo korištenje kao pomagala za ostale predmete kao i druge vannastavne aktivnosti,

## B) ZADACI NASTAVE

- upoznati osnovne elemente i princip rada računara
- ovladati korištenjem operativnog sistema Windows
- ovladati programskim paketima opšte namjene
- motivirati učenike na rješavanje problema uz pomoć računara

## C) TEMATSKE CJELINE

<b>Redni broj</b>	<b>Tematska oblast</b>	<b>Broj časova</b>
1.	Osnovni pojmovi u informatici	5
2.	Osnovne komponente računarskih sistema	6
3.	Operativni sistemi	15
4.	Sistemi za obradu teksta – MS Word	18
5.	Sistemi za rad sa tabelarnim podacima – MS Excel	18
6.	Računarske mreže I elektronska pošta	8
<b>Ukupno časova</b>		<b>70</b>

## D) SADRŽAJ TEMATSKIH CJELINA

### 1. Osnovni pojmovi u informatici

- Informatika kao nauka
- Od algoritma do programa
- Podatak, informacija i komunikacioni proces
- Informacioni sistemi

### 2. Osnovne komponente računarskog sistema

- Von Neumannov koncept računara
- Memorije (vrste i funkcija)
- Procesor
  - (ALU)
  - Upravljačka jedinica i Registri
- U/I uređaji
- Sabirnice
- 

### **3. Operativni sistemi**

- Pojam i podjela sistemskog softvera
- Uloga i vrste operativnih sistema
- Start menu
- Desktop, Taskbar i Ikone
- Prozori i rad sa prozorima
- Meniji
- File-ovi i Folderi
- Explorer (kreiranje, kopiranje, brisanje file-ova i foldera)
- Control Panel
  - Setovanje ulaznih uređaja, Regional Settings
  - Add New Hardware
  - Add / Remove Programs
  -

### **4. Sistemi za obradu teksta - MS Word**

- Editori (procesori teksta)
- Formateri (programi za obradu teksta)
- Prozor Word-a (meniji, alatne trake, scroll bar, ruler)
- File i Edit meni
- View i Insert meni
- Format meni
- Tools meni
- Table (rad sa tabelarnim podacima)
- Window meni

### **5. Sistemi za rad sa tabelarnim podacima - MS Excel**

- Programi za rad sa tabelarnim podacima
- Prozor Excela (meniji, alatne trake)
- File i Edit meniji
- Formatiranje (ćelija, kolona, redova)
- Formule (vrste i primjena)
- Priprema za štampu
- Dijagrami

### **6. Računarske mreže i elektronska pošta**

- Mreže računara
- Internet servisi (WEB, FTP, e-mail)

## **E. UPUTSTVO ZA REALIZACIJU PROGRAMSKOG SADRŽAJA**

Nastava iz predmeta INFORMATIKA za I razred Mješovite srednje elektrotehničke škole odvija se za 1. i 2. tematsku cjelinu u učionici, a za tematske cjeline 3. - 6. odvijati će se 1 čas u učionici, a potom 1 čas u kabinetu za informatiku gdje će zbog ograničenog broja računara učenici raditi u grupama od po dva, sa jednim računarom. Rad u kabinetu za informatiku podrazumijeva praktično osposobljavanje za korištenje računara, kao i rješavanje konkretnih praktičnih problema koje će kreirati profesor.

<b>NASTAVNI PREDMET</b>	<b>OSNOVE ELEKTROTEHNIKE</b>
<b>Stručno zvanje:</b>	<b>Elektrotehničar sa izbornim područjima</b>
<b>Razred:</b>	<b>I</b>
<b>Sedmično časova:</b>	<b>4</b>
<b>Godišnje časova:</b>	<b>140</b>

### A) CILJ

Cilj nastave ovog predmeta u prvoj godini je da omogući učenicima temeljito upoznavanje električnih pojava i njihovih zakonitosti.

### B) ZADACI NASTAVE

Osnove elektrotehnike su temeljni predmet u obrazovanju elektrotehničara čiji je osnovni zadatak da stvori kod učenika čvrstu podlogu za savladavanje stručnih sadržaja tokom nastavka obrazovanja od druge do četvrte godine. Sadržaj ovog predmeta izučava se u prvoj godini obrazovanja po četiri časa sednično.

### C) TEMATSKE CJELINE

Redni broj	Tematska oblast	Broj časova
1.	Uvod	1
2.	Osnovne električne veličine	13
3.	Izvori istosmjernog napona	6
4.	Omov zakon	8
5.	Električni rad i snaga	7
6.	Paralelni spoj otpora (potošača)	10
7.	Serijski spoj otpora (potrošača)	12
8.	Mješoviti spoj otpornika (potošača)	13
9.	Složena električna kola	20
10.	Električno polje	6
11.	Kondenzator	9
12.	Elektromagnetizam	15
13.	Elektromagnetna indukcija	20
<b>Ukupno časova</b>		<b>140</b>

### D) SADRŽAJ TEMATSKIH CJELINA

#### 1. Uvod

- Upoznavanje učenika s nastavnim planom i programom

- Upute za rad u laboratoriji

## 2. Osnove električne veličine

- Građa materije, nosioci električne struje, provodnici, poluprovodnici, izolatori.
- Strujni krug (elementi strujnog kruga, jačina struje, električni napon, električni otpor, mjerenje struje i napona)
- Djelovanje električne struje (toplotno, magnetno, hemijsko, svjetlosno, fiziološko)
- Električni otpor provodnika, uticaj temperature na električni otpor, električna provodnost

## 3. Izvori istosmjernog napona

- Primarni hemijski izvori
- Sekundarni hemijski izvori
- Svjetlosni izvori (fotoelementi)
- Toplinski izvori (termoelmenti)

## 4. Omov Zakon

- Međusobna zavisnost napona, struje i otpora u strujnom krugu
- U-I karakteristika
- Mjerenje električnog otpora U-I metodom

## 5. Električni rad i snaga

- Električni rad i snaga
- Toplinski učinak električne struje (Džulov zakon, termička korisnost, proračun vodova)
- Električna snaga
- Mjerenje električne energije i električne snage

## 6. Paralelni spoj otpora

- Kirhofov zakon za struje (ukupni otpor paralelnog spoja otpora, paralelni spoj jednakih otpora, paralelni spoj vrlo velikog i vrlo malog otpora)
- Snaga kod paralelnog spoja otpora
- Paralelni spoj izvora napona
- Proširenje mjernog opsega ampermetra

## 7. Serijski spoj otpora

- Kirhofov zakon za napone (ukupni otpor serijskog spoja otpora, serijski spoj vrlo velikog i vrlo malog otpora)
- Djelitelj napona (promjenljivi otpornik)
- Snaga kod serijskog spoja otpora
- Serijski spoj izvora napona
- Proširenje mjernog opsega volmetra

## 8. Mješoviti spoj otpora

- Ukupni otpor mješovitog spoja otpora i ukupna struja, struje i padovi napona pojedinih otpora
- Opterećeni djeljitelj napona
- Unutrašnji otpor izvora (napon neopterećenog i opterećenog izvora)

## 9. Složena električna kola

- Metoda Kirhofovih zakona
- Metoda konturnih struja
- Metoda superpozicije
- Transformacija troku-zvijezda

## 10. Električno polje

- Električno polje, homogeno električno polje, jačina električnog polja, sila u električnom polju, probojna čvrstoća, dielektričnost, električni kapacitet

## 11. Kondenzatori

- Princip kondenzatora, kapacitet pločastog kondenzatora, energija kondenzatora
- Spajanje kondenzatora (serijski, paralelni i mješoviti spoj kondenzatora)

## 12. Elektromagnetizam

- Osnovne magnetne veličine (magnetni tok, gustoća magnetnog toka)
- Magnetno polje električne struje (polje ravnog vodiča, djelovanje magnetnog polja na vodič, djelovanje dva vodiča)
- Magnetno polje zavojnice (zavojnica bez jezgre, zavojnica sa jezgrom, magnetiziranje željeza)
- Omov zakon za magnetni krug
- Elektromagneti

## 13. Elektromagnetna indukcija

- Elektromagnetna indukcija (indukcija sječanjem silnica, indukcija promjenom magnetnog toka, Lencov zakon, Faradejev zakon indukcije)
- Samoindukcija, inuktivitet zavojnice
- Uzajamna indukcija, međuinduktivitet zavojnica
- Energija magnetnog polja

## 14. Godišnja sistematizacija gradiva

- Ponavljanje gradiva
- Testiranje znanja učenika

## **E) UPUSTVO ZA REALIZACIJU**

Predmet osnove elektrotehnike izučava se u I i II razredu. U realizaciji sadržaja za I razred nastavnik će se koristiti problemskom metodom i metodom demonstracije. Svaku tematsku cjelinu započeti rješavanjem problema (rad učenika), a popratiti izvođenjem bar jednog demonstracionog eksperimenta (rad nastavnika).

Veoma je značajno konsekventno koristiti predznabnje učenika iz osnovne škole i predmeta fizika. U polugodištu uraditi po dva pisana zadatka.

Realiziranje sadržaja iz ovog predmeta u tijesnoj je vezi sa realizacijom sadržaja iz predmeta laboratorijski rad pa će nastavnik tu korelaciju koristiti za bolje i trajnije usvajanje zajedničkih sadržaja.

Nastava se izvodi u kabinetu za osnove elektrotehnike koji je opremljen potrebnim nastavnim sredstvima za izvođenje eksperimenata i bolje razumjevanje stručne teorije.

<b>NASTAVNI PREDMET</b>	<b>TEHNIČKO CRTANJE</b>
<b>Stručno zvanje:</b>	<b>Elektrotehničar sa izbornim područjima</b>
<b>Razred:</b>	<b>I</b>
<b>Sedmično časova:</b>	<b>2</b>
<b>Godišnje časova:</b>	<b>70</b>

### A) CILJ

Nastava ovog predmeta treba omogućiti učenicima usvajanje znanja grafičkog prikazivanja predmeta, sklopova, instalacija i ostalih dijelova uređaja i postrojenja kao nužne podloge za rad pri izradi i montaži uređaja i postrojenja, odnosno učestvovanju u radu na projektovanju i razradi tehničke dokumentacije.

### B) ZADACI NASTAVE

- Razviti smisao za preciznost i urednost
- Upoznati vrste tehničkih crteža, njihov značaj za praksu i standarde za tehničko crtanje
- Usvojiti postupke za konstrukciju i crtanje krivulja
- Razviti sposobnost grafičkog prikazivanja predmeta ( prostorno i ortogonalno prikazivanje)
- Upoznati vrste i namjenu tehničke dokumentacije, kao i pravilno čitanje i razumijevanje tehničkih crteža
- Upoznati konstrukcije mehaničkih elemenata i sklopova koji se susreću u tehnici (računara, elektronike i automatike)
- Razvijati sposobnost samostalnog rada na proširivanju stečenih osnova iz ovog predmeta
  
- Osposobiti se za izradu tehničkih crteža uz pomoć računara upotrebom aplikacijskog programa AutoCAD.

### C) TEMATSKE CJELINE

<b>Redni broj</b>	<b>Tematska oblast</b>	<b>Broj časova</b>
1.	Uvod u tehničko crtanje	10
2.	Geometrijsko crtanje	4
3.	Osnove nacrtne geometrije	10
4.	Pravila tehničkog crtanja predmeta	14
5.	Simboli i šeme	4
6.	Finomehanički elementi za spajanje	6
7.	Mehanizmi i elementi za podešavanje	6
8.	Izrada tehničkih crteža uz pomoć računara (aplikacijski program AutoCAD)	16
<b>Ukupno časova</b>		<b>70</b>

## D) SADRŽAJ TEMATSKIH CJELINA

### 1. Uvod u tehničko crtanje

- Pribor i materijal
- Standardi
- Formati i previjanje formata
- Vrste tehničkih crteža i njihov značaj za praksu
- Razmjera
- Vrste linija i njihova upotreba
- Zaglavlje, sastavnica, pozicione oznake elemenata i arhiviranje crteža
- Tehničko pismo (značaj tehničkog pisma, pisanje tehničkih slova i brojeva).

### 2. Geometrijsko crtanje

- Konstrukcija i crtanje krivulja (kružnica, elipsa, hiperbola, parabola, sinusoida i Zavojnica).

### 3. Osnove nacrtne geometrije

- Osnovni pojmovi iz nacrtne geometrije
- Prostorno prikazivanje (aksonometrijsko i perspektivno)
- Ortogonalno projiciranje (centralno i paralelno)
- Ortogonalne projekcije tijela na ravan (nacrt, tlocrt i bokocrt)
- Standardni rasporedi projekcija.

### 4. Pravila tehničkog crtanja predmeta

- Presjeci (podjela presjeka, raspored uzastopnih presjeka, šrafitiranje presjeka)
- Prekidi (prelom) i prikazivanje nedovoljno jasnih detalja dijelova
- Kotiranje (osnovna pravila, elementi kota, načini nanošenja kota, primjeri pravilnog kotiranja)
- Osnovna pravila pri snimanju i skiciranju predmeta
- Tehnička dokumentacija (podjela i izrada).

### 5. Simboli i šeme

- Svrha primjene simbola u tehničkoj dokumentaciji
- Vrste simbola
- Standardni simboli u elektrotehnici
- Tehnički crteži i šeme u elektrotehnici.

### 6. Finomehanički elementi za spajanje

- Tolerancije osovina i otvora (veličina i položaj tolerancijskog polja, nalijeganje, zazor, preklap, izbor tolerancija i nalijeganja)
- Spajanje plastičnom deformacijom (presovani sklopovi)
- Spajanje elastičnom deformacijom (opruge)
- Spojevi klinom i vijcima
- Vrste navoja (zavojnica)
- Konstruktivni oblici vijaka i navrtki
- Čivije.

## **7. Mehanizmi i elementi za podešavanje**

- Mehanički prenosnici ( frikcion, zupčanični, lančani, kaišni, remeni, zavojni)
- Zapinjачe ( ustavljače), graničnici, kočnice.

## **8. Izrada tehničkih crteža uz pomoć računara (aplikacijski program AutoCAD)**

- Upoznavanje s AutoCAD-om
- Inicijalno kreiranje okruženja ( određivanje razmjere crteža, zadavanje maksimalnih granica crteža)
- Naredbe pomoću kojih se počinje crtati ( crtanje linije, crtanje luka, crtanje poligona,
- crtanje kružnice, crtanj linijom koja ima debljinu, simetrično preslikavanje objekata i
- ostele naredbe)
- Naredbe koje se koriste pri korekcijama crteža
- Izbor tipa linije, boje, šrafure
- Kreiranje blokova i polja
- Unos teksta u crtež i izrada zaglavlja crteža
- Kotiranje crteža
- Štampanje crteža.

## **E) UPUSTVO ZA REALIZACIJU**

Nastava ovog predmeta izvodi se u kabinetu za tehničko crtanje ( prvih sedam tematskih cjelina) korištenjem grafoskopa i ostalih didaktičkih pomagala.

Za vježbe koje se izvode uz pomoć računara i aplikacijskih programa za tehničko može se koristiti i učionica za računarstvo uz odgovarajući aplikacijski program ( AutoCAD).

Pri izradi izvedbenog programa treba predvidjeti određeno vrijeme ( u prvom polugodištu približno 30% , a u drugom do 50% od ukupnog vremena) za vježbe učenika.

U toku školske godine učenici obavezno treba da urade sljedeće:

1. Ispisati tehničko pismo
2. Nacrtati na A4 formatu crtež iz geometrijskog crtanja u ravni
3. Nacrtati na A4 formatu crtež iz ortogonalne i kose projekcije
4. Nacrtati sklopni i radionički crtež na potrebnom formatu
5. Nacrtati elektrotehničku šemu

U drugom polugodištu crteže crtati uz pomoć računara.

<b>NASTAVNI PREDMET</b>	<b>OSNOVE ELEKTROENERGETIKE</b>
<b>Stručno zvanje:</b>	<b>Elektrotehničar sa izbornim područjima</b>
<b>Razred:</b>	<b>I</b>
<b>Sedmično časova:</b>	<b>2</b>
<b>Godišnje časova:</b>	<b>70</b>

### A) CILJ

Cilj nastave ovog predmeta je da doprinese formiranju ličnosti učenika zadovoljavanjem obrazovnih potreba iz područja elektroenergetike koja je komplementarna elektronici, a time da doprinese i uspješnijem razvoju profesionalnih sposobnosti učenika.

### B) ZADACI NASTAVE

Zadaci nastave su da učenik upozna pojam energije, tehnološku cjelinu proizvodnje, prenosa i razvoda električne energije (od izvora do utičnice u stanu), da upozna primjenu električne energije (za elektromotorni pogon, električno grijanje i električno osvjetljenje), pojam pretvarača (posebno ispravljača), te da upozna pojam zaštite pri radu (djelovanje el.struje na čovjeka, pomoć i zaštita od el. struje).

### C) TEMATSKE CJELINE

Redni broj	Tematska oblast	Broj časova
1.	Energija	6
2.	Elektroenergetski sistem	32
3.	Primjena električne energije	20
4.	Pretvarači	6
5.	Zaštita pri radu	6
<b>Ukupno časova</b>		<b>70</b>

### D) SADRŽAJ TEMATSKIH CJELINA

#### 1. Energija

Potrošnja energije i problemi snabdijevanja energijom:

- Čovjekove potrebe za energijom;
- Načini izražavanja potrošnje;
- Potrošnja energije u svijetu;
- Potrošnja energije u našoj zemlji;
- Problemi snabdijevanja energijom.

Prirodni izvori energije:

- Sunce – izvor energije;
- Nuklearna energija;

- Geotermalna energija;
- Gravitaciona energija.

Energetika i biosfera:

- Zagađivanje biosfere;
- Biološko djelovanje jonizirajućeg zračenja;
- Zaštita od jonizirajućeg zračenja.

## 2. Elektroenergetski sistem

Elektroenergetski sistem:

- Jedinstveni elektroenergetski sistem (prednosti);
- Proizvodni kapaciteti, opterećenje konzuma, potrošnja energije, elektroenergetska dispečerska služba.

Elektrane (princip rada):

- Termoelektrane (sa čvrstim, tečnim i gasovitim gorivom);
- Nuklearne elektrane;
- Hidroelektrane;
- Elektrane na vjetar;
- Solarne elektrane;
- Elektrane na plimu i oseku;
- Geotermalne elektrane.

Električni generatori:

- Generatori istosmjerne struje (princip rada, konstrukcija, primjena);
- Generatori naizmjenične struje (princip rada, vrste, konstrukcija, primjena).

Transformacija električne energije:

- Transformator snage (princip rada, konstrukcija, primjena);
- Autotransformator ( princip rada, primjena).

Prenos električne energije:

- Razvodna postrojenja (elementi, vrste, namjena);
- Nadzemni vodovi visokog napona (dalekovodi: konstrukcija, namjena);
- Kablovi visokog napona (konstrukcija, namjena).

Razvod električne energije:

- Transformatorske stanice (vrste, konstrukcija, namjena);
- Nadzemni vodovi niskog napona (konstrukcija, namjena);
- Kablovi niskog napona (konstrukcija, namjena).

Elektroenergetske instalacije:

- Elektroenergetske instalacije u stambenim objektima (elementi, karakteristike);
- Elektroenergetske instalacije u industrijskim objektima (elementi, karakteristike).

## 3. Primjena električne energije

Elektromotorni pogon:

- Elektromotori za istosmjernu električnu struju (princip rada, konstrukcija, primjena);
- Elektromotori za naizmjeničnu električnu struju (vrste, princip rada, konstrukcija, primjena).

Električno grijanje:

- Električno grijanje u domaćinstvu (princip rada, elementi, konstrukcija);
- Električna toplota u industriji (osnovni principi dobivanja toplote, primjena).

Električno osvjetljenje:

- Električni svjetlosni izvori (vrste, princip rada, primjena);
- Zahtjevi dobrog osvjetljenja.

#### **4. Pretvarači**

- Ispravljači: - Ispravljački uređaji (vrste, princip rada, primjena);
- Izmjenjivači: - Izmjenjivači (vrste, princip rada, primjena);
- Usmjerivači: - Usmjerivači (vrste, princip rada, primjena).

#### **5. Zaštita pri radu**

Djelovanje električne struje na ljudski organizam:

- Djelovanje električne struje na srce, na nervni sistem, toplotno djelovanje i elektrolitičko djelovanje;
- Napon i struja opasni po život.

Pružanje prve pomoći unesrećenima od udara električne struje:

- Oslobađanje unesrećenog od uticaja električne struje;
- Postupci po oslobađanju unesrećenog od uticaja električne struje;
- vještačko disanje unesrećenom (metode);
- Vještačka masaža srca (izvođenje).

Zaštitne mjere na električnim postrojenjima i uređajima:

- Zaštita od slučajnog dodira dijelova pod naponom (zaštitne mjere).

Gašenje požara na električnim postrojenjima i uređajima:

- Uzroci požara na električnim postrojenjima i uređajima;
- Pravila kojih se moramo pridržavati kod gašenja požara na električnim postrojenjima i uređajima;
- Konstruktivne mjere u cilju smanjenja opasnosti od požara na električnim postrojenjima i uređajima.

### **E) UPUTSTVO ZA REALIZIRANJE**

Nastava ovog predmeta realizira se u kabinetu za elektroenergetiku, koji je opremljen zidnim crtežima, šemama i zbirkom uzoraka pojedinih elemenata, sklopova, uređaja i opreme koji se upoznaju u nastavnom procesu.

Također u toku nastave koriste se grafoskop i folije koje sadrže teme pojedinih tematskih cjelina.

Organizovati i posjetu nekom elektroenergetskom objektu (npr. Maloj hidroelektrani u Sarajevu na Hridu) kako bi učenici mogli nakon teorijskog upoznavanja i praktično vidjeti kako funkcioniše rasklopno postrojenje, generator, transformator, itd.

U toku izvođenja nastave učenicima davati zadatke izrade pojedinih zidnih crteža, šema, nabavke pojedinih elemenata elektroopreme ili čak i izrade maketa, sklopova i slično.

U realizaciji sadržaja ovog predmeta će izostati potpuna objašnjenja principa rada pojedinih električnih strojeva i uređaja jer se izučavanje elektroenergetike obavlja u prvom razredu kad učenici još nisu usvojili zakone i zakonitosti elektrotehnike, a i budući tehničari elektronike, RTV, računarstva elektroenergetiku izučavaju samo enciklopedijski.

<b>NASTAVNI PREDMET</b>	<b>LABORATORIJSKI RAD</b>
<b>Stručno zvanje:</b>	<b>Elektrotehničar sa izbornim područjima</b>
<b>Razred:</b>	<b>I</b>
<b>Sedmično časova:</b>	<b>2</b>
<b>Godišnje časova:</b>	<b>70</b>

### A) CILJ

Cilj nastave ovog predmeta je da kod učenika razvije vještine i sposobnosti za praktičan i eksperimentalan rad u elektrotehničkoj struci, uvede ih u tehniku izrade elektroničkih sklopova i tehniku mjerenja osnovnih električnih veličina, te da kod njih stvori eksperimentalnu znatiželju.

### B) ZADACI NASTAVE

- upoznavanje pravila rada u laboratoriji
- savlađivanje tehnika upotrebe osnovnog elektroničkog alata i pribora (lemilo, pumpica, bušilica, unimjer, sječice, kliješta, odvijači...)
- savlađivanje tehnologije izrade štampanih ploča u školskoj laboratoriji-foto postupkom
- savlađivanje tehnologije montiranja elektronskih sklopova prema tehničkoj dokumentaciji
- upoznavanje sa primjenom unimjera, te savlađivanje tehnike mjerenja osnovnih električnih veličina: struje, napona, otpora
- upotreba interneta

### C) TEMATSKE CJELINE

Redni broj	Tematska oblast	Broj časova
1.	Uvod	2
2.	Upotreba elektroničkog alata	8
3.	Tehnička dokumentacija	4
4.	Izrada štampanih ploča	6
5.	Montiranje elektroničkih sklopova	6
6.	Unimer – osnovna mjerenja unimerom	24
7.	Samostalni rad	8
8.	Električne instalacije	12
<b>Ukupno časova</b>		<b>70</b>

### D) SADRŽAJ TEMATSKIH CJELINA

#### 1. Uvod

- Pravila za rad u laboratoriji

- Mjere zaštite na radu
- Izrada izvještaja

## **2. Upotreba elektroničkog alata i pribora**

- Lemilo
- Pumpica
- Sitni alat
- Elektronička bušilica
- Lemljenje komponenti na pločicu
- Skidanje komponenti sa pločice
- Zamjena komponenti na pločici

## **3. Tehnička dokumentacija**

- Opis rada uređaja-sklopa
- Električne šeme
- Šema štampe
- Montažna šema
- Listing materijala
- Katalozi

## **4. Izrada štampanih ploča**

- Ručna izrada štampanih veza
- Prenos štampanih veza na foliju
- Osvjetljavanje
- Razvijanje
- Nagrizanje
- Bušenje rupica

## **5. Montiranje elektroničkih sklopova**

- Postavljanje komponenti na štampu
- Lemljenje
- Provjeravanje ispravnosti

## **6. Unimer - Osnovna mjerenja unimerom**

- Tipovi unimera
- Upotreba unimera
- Čuvanje i održavanje unimera
- Istosmjerna mjerenja unimerom
- Mjerenje otpora
- Mjerenje struje
- Mjerenje napona
- Indirektno mjerenje struje
- Mjerenje potencijala tačaka u električnom kolu
- Prekidi i kratki spojevi: utvrđivanje mjesta i prirode kvara
- Proširenje mjernog opsega ampermetra i voltmetra
- Serijska i paralelna veza naponskih izvora
- Mjerenje snage U-I metodom, mjerenje rada
- Izmjerna mjerenja unimerom

- Mjerenje struje
- Mjerenje napona

### **7. Samostalna izrada sklopova**

- Odabir sklopa
- Izrada sklopa
- Provjera i demonstracija rada sklopa

### **5. Električne instalacije**

- Osigurači: topljivi i automatski
- Zaštita od opasnog napona (zaštitno uzemljenje i nulovanje), priključne naprave sa šuko kontaktom
- Vrste prekidača za rasvjetu, instalacione kutije, sijalična grla
- Spajanje različitih prekidača (naizmjenični, serijski, križni) u strujni krug rasvjete-rad na maketama.

## **E) UPUSTVO ZA REALIZACIJU**

Nastava iz ovog predmeta se izvodi u laboratoriji opremljenoj sa 5-8 radnih mjesta sa slijedećim setom alata, instrumenata i pribora:

1. Lemilo
2. Komplet sitnog elektroničkog alata (pinceta, sječice, pumpica, odvijači itd.)
3. Unimer
4. Stona hobi bušilica
5. Istosmjerni izvor napajanja 0-20V, 1A
6. Priključak na 222 V
7. Matador za lemljenje.

Uz navedeni set opreme potreban je jedan komplet za osvjetljavanje i nagrizanje štampanih ploča.

Učenici o svom radu prave izještaj. Kod uvježbavanja tehnika lemljenja, montiranja, izrade štampanih ploča treba koristiti pripremljene šeme sklopova koji će sadržavati elemente kao što su zvučnici, led diode, releji itd. Navedeni sklopovi treba da svojom funkcijom kod učenika stvore znatiželju i pobude interesovanje za stručnu nastavu. Takođe je moguće raditi sklopove koje će učenici koristiti u kasnijoj nastavi. Za radni materijal učenici mogu donijeti od kuće starih neupotrebljivih ploča sa elektronikom.

Kod samostalnog rada treba učenicima dati zadatak da pretraživanjem po internetu pronađu šemu nekog interesantnog sklopa po njihovom izboru, te da isti samostalno naprave. Kod izbora šema treba voditi računa da iste nisu previše složene, da su interesantne, da mogu demonstrirati primjenu elektronike, da se mogu napraviti od raspoloživog materijala itd. Ovom aktivnosti treba kod učenika stvoriti naviku za samostalnim radom, za pretraživanjem interneta te uvesti ih u hobi elektroniku.

## **F) STRUČNI PROFIL**

Diplomirani inženjer elektrotehnike, VSS - VII stepen stručne spreme /I, II, odnosno III ciklus bolonjskog visokoobrazovnog procesa smjer elektronika i automatika ili

telekomunikacije, inženjer elektrotehnike smjer elektronika i automatika ili telekomunikacije, ili elektroničar majstor odgovarajućeg zanimanja elektrostruke, V stepen stručne spreme sa najmanje pet godina radnog iskustva u struci.