

NASTAVNI PREDMET	INFORMATIKA
Stručno zvanje:	Elektrotehničar sa izbornim područjima
Razred:	II
Sedmično časova:	2
Godišnje časova:	70

A) CILJ

Cilj predmeta informatika 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

- ovladati korištenjem operativnog sistema Windows;
- ovladati programskim paketima opšte namjene
- motivirati učenike na rješavanje problema uz pomoć računara

C) TEMATSKE CJELINE

Redni broj	Tematska oblast	Broj časova
1.	Grafički paketi	10
2.	Sistemi za upravljanje bazama podataka	16
3.	Rješavanje problema uz pomoć računara	9
4.	Metodologija programiranja	4
5.	PASCAL kao jezik za strukturano programiranje	2
6.	Elementarne strukture podataka	4
7.	Varijable i konstante	2
8.	Izrazi	2
9.	Elementarne programske strukture	11
10.	Složene strukture podataka	4
11.	Funkcije i procedure	6
Ukupno časova		70

D) SADRŽAJ TEMATSKIH CJELINA

1. Grafički paketi

U ovoj programskoj oblasti obradiće se grafički program COREL DRAW. Učenici će se upoznavati sa osnovnim grafičkim pojmovima, radnim okruženjem, a pripreme prostor za crtanje, da crtaju osnovne grafičke elemente. Potrebno je učenike upoznati kako da umetnu tekst u grafičko okruženje, kako da učitaju gotove crteže i

slike, da manipulišu objektima, da ih upoznaju sa drugim programima, da znaju da odštampaju crtež.

2. Sistemi za upravljanje bazama podataka

U ovoj tematskoj cijelini učenici treba da se upoznaju sa definicijom podatka, sloga, polja i informacijom . Treba da upoznaju osnovne naredbe za kreiranje baze podataka u MS ACCESS-u da odrede orimarni ključ baze podataka, da izvrše modifikaciju strukture tabele. Učenike treba upoznati kako da rade sa podacima: pristupe tabeli za unos, kretanje kroz tabelu, ispravljaju i mjenjaju podatke ažuriraju podatke, kreiraju bazu podataka, kreiraju izvještaj.

Potrebno je da ucenici nauče da prepoznaju bazu podataka prema zadatom uslovu korišćenjem operatora AND, OR.....

3. Rješavanje problema uz pomoć računara

S obzirom da se računari koriste za rješavanje različitih problema potrebno je definirati koje tipove problema najčešće srećemo. Pri tome, osnovni pristup tipizaciji problema treba da bude na probleme koji zahtjevaju provjere (dokazivanje). Preciznije odraditi prbleme za koje se rade algoritamska rješenja.

U ovom veoma važnom pglavlju učenici treba da steknu osnov za razumljivo i jasno nalaganje izvršiocu algoritma određenih radnji prema redoslijedu, koje su usmjerene na postizanje odgovarajućeg cilja i na rješavanju postavljenog zadatka. Potrebno je objasniti osnovne osobine algoritma (diskretnost, tačnost, razumljivost, rezultatnost, masovnost) i ilustrovati ih na odabranim primjerima. Prije nego što se uvede pojam algoritamskog jezika, učencima je potrebno objasniti mogućnost formalnog izvršavanja algoritma. Učenici treba da shvate da stepen detaljizacije radnji zadatah algoritmom morao dgovarati mogućnosti izvršioca i da se algoritam pravi uvijek za konkretnog izvršioca. Potrebno je uvesti pojam algoritamskog jezika kao formaliziranog sredstva za opisvanje algoritma koje je namijenjeno izvršiocu-čovjeku. Za razliku od algoritamskih jezika, programski jezik je sredstvo za opisivanje algoritma namijenjenog izvršiocu- računaru. Algoritamski jezik je preduslov za učenje programskog jezika. Učenicima treba pokazati mogućnosti zapisivanja algoritma (tekst, dijagram toka, itd) i navesti pravila algoritamskog jezika. Učenike treba upoznati s osnovnim vrstama algoritma koji su vezani za vrste komandi koje se koriste. Potrebno je primjerima ilustrovati izgradnju najprije jednostavnih linearnih algoritama, a zatim algoritma grananja i cikličnih algoritama najprije jednostavnih a zatim složenih komandi. Treba naglasiti da princip rješavanja problema polazi id toga šta želimo riješiti do toga kako se rješava problem, dakle, do ispitivanja postupka za rješavanje problema pomoću algoritma.

4. Metodologija programiranja

- Procedularno i neprocedularno komuniciranje sa računarima,
- Sistemski pristup razvoja proceduralnog komuniciranja,
- Razvoj programa sa vrha na niže,
- Struktuurani pristup.

5. PASCAL kao jezik za strukturano programiranje

6. Varijable i konstante

- Pravila pisanja (sintaksa) programskih struktura u PASCAL-u
- Globalni prikaz:
- Strukture podataka;

7. Izrazi

- Operatori(skup) operatora
- Izraz (unarni, binarni, n-arni)
- Uptreba zagrada i evaluacija izraza.

8. Elementarne programske structure

Sekvenaca

PROSTI ISKAZI

- iskaz pridruživanja
- iskaz čitanja
- iskaz pisanja
- sekvencija iskaza

SLOŽENI ISKAZ (begin...end)

Selekcija (izbor)

ISKAZ SELEKCIJE

- jednostruka (opcija)
- dvostruka (alternativa)
- višesrtuka (case)

Repeticija (ponavljanje)

ISKAZ REPETATIVNIH STRUKTURA

- FOR
- WHILE
- REPEAT

Transformacija struktura programa

9. Složene strukture podataka

- nizovi jednodimenzionalni i višedimenzionalni (definicija, deklaracija i korištenje)
- slogovi (record)
- skupovi (set)
- datoteke

10. Funkcije i procedure

- definisanje, deklarisanje i poziv funkcije
- definisanje, deklarisanje i poziv procedure
- parametri (po vrijednosti i varijabilno)
- rekurzivne procedure

E) UPUTSTVO ZA REALIZACIJU PROGRAMSKOG SADRŽAJA

Nastava iz predmeta INFORMATIKA za II razred Mješovite srednje elektrotehničke škole odvija se 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.

NASTAVNI PREDMET	OSNOVE ELEKTROTEHNIKE
Stručno zvanje:	Elektrotehničar sa izbornim područjima
Razred:	II
Sedmično časova:	4
Godišnje časova:	140

A) CILJ

Cilj predmeta osnove elektrotehnike je je izučavanje i usvajanje najznačajnijih zakona iz oblasti elektrotehnike

B) ZADACI NASTAVE

- upoznati osnovne pojmove naizmjeničnih struja i to period, frekvencija, ugaona brzina, faza, fazne razlike, maksimalnu, srednju i efektivnu vrijednost
- upoznati transformaciju naizmjeničnih veličina u procesima njihovog izračunavanja, formiranje po zadanim elementima, sabiranje i pretavljanje pomoću fazora i kompleksnih brojeva
- upoznati naizmjenične veličine u kolima naizmjenične struje sa različitim vrstama otpora, u složenim kolima naizmjenične struje i polifaznim kolima
- upoznati prelazne procese

C) TEMATSKE CJELINE

Redni broj	Tematska oblast	Broj časova
1.	Osnovni pojmovi izmjeničnih veličina	20
2.	Predstavljanje izmjeničnih veličina	15
3.	Otpor u krugu izmjenične struje	10
4.	Serijski RLC spojevi	15
5.	Aktivna I reaktivna snaga	10
6.	Snaga RL, RC I RLC kruga	10
7.	Paralelni RLC spojevi	15
8.	Mješoviti RLC spojevi	6
9.	Nesinusoidalne izmjenične veličine	4
10.	Prelazne pojave	12
11.	Rezonantni krugovi	8
12.	Trofazni sistemi	15
Ukupno časova		140

D) SADRŽAJ TEMATSKIH CJELINA

1. Osnovni pojmovi izmjeničnih veličina

- Princip dobivanja izmjeničnog napona.
- Jednadžba i vremenski dijagram
- Trenutna i maksimalna vrijednost
- Period, frekvencija, ugaona brzina
- Faza, početna faza i fazna razlika
- Srednja i efektivna vrijednost
- Sabiranje i oduzimanje izmjeničnih veličina

2. Predstavljanje izmjeničnih veličina

- Fazor, modul i argument fazora, projekcije fazora
- Konstrukcija fazorskog dijagrama izmjeničnih veličina
- Matematičke osnove simboličke metode
- Kompleksni brojevi kao simboli izmjeničnih veličina

3. Otpori u krugu izmjenične struje

- Otpornik i omski otpor
- Zavojnica i induktivni otpor
- Kondenzator i kapacitivni otpor

4. RLC spojevi

- Serijski RL krug
- Serijski RC krug
- Serijski RLC i LC krugovi

5. Aktivna i reaktivna snaga

- Snaga R kruga
- Snaga L kruga
- Snaga C kruga

6. Snaga RL, RC i RLC kruga

- Prividna snaga
- Snaga u serijskom RL krugu
- Snaga u serijskom RC krugu
- Snaga u serijskom RLC krugu
- Faktor snage

7. Paralelni RLC spojevi

- Paralelni RL krugovi
- paralelni RC krugovi
- paralelni RL, RC i RLC krugovi
- Metoda provodnosti
- Popravka faktora snage

8. Mješoviti RLC spojevi

- Mješoviti RL, RC i RLC spojevi

9. Nesinusoidalne izmjenične veličine

- Osnovni pojmovi o nesinusoidalnim izmjeničnim veličinama
- Efektivna vrijednost i snaga nesinusoidalnih izmjeničnih veličina
- Ohmov zakon za nesinusoidalne izmjenične veličine

10. Prelazne pojave

- Uključenje i isključenje istosmjernog RC kruga
- Uključenje i isključenje istosmjernog RL kruga
- Odzivi RC, CR, RL i LR mreže na pravokutni napon
- Prelazne pojave pri uključenju i isključenju sinusnog napona

11. Rezonantni krugovi

- Idealni oscilatorni krug
- Realni oscilatorni krug
- Serijska rezonansa
- Paralelna rezonansa

12. Trofazni sistem

- Opći pojmovi trofaznog sistema
- Trofazni spoj u zvijezdu
- Trofazni spoj u trokut
- Priključak trošila u trofaznom sistemu
- Snaga trofaznog sistema

E) UPUSTVO ZA REALIZACIJU

Predmet osnove elektrotehnike izučava se u I i II razredu . U realizaciji sadržaja za II 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 predznanje učenika iz prvog razreda. 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.

NASTAVNI PREDMET	ELEKTRONIKA
Stručno zvanje:	Elektrotehničar sa izbornim područjima
Razred:	II
Sedmično časova:	4
Godišnje časova:	140

A) CILJ

Cilj predmeta elektronika je da učenike upozna sa osnovnim elektronskim komponentama i spojevima, zaključno sa jednostepenim pojačavačima i osnovnim regulatorima napona. je je izučavanje i usvajanje najznačajnijih zakona iz oblasti elektrotehnike

B) ZADACI NASTAVE

- Upoznavanje građe, principa rada, osobina, karakteristika i parametara elektroničkih elemenata.
- Upoznavanje funkcija tih elemenata u elektroničkim sklopovima.
- Usvajanje terminologije te simbola elektroničkih komponenti.
- Analiza i razumjevanje elektroničkih šema.
- Upoznavanje sa osnovama poluprovodničke tehnologije, osobinama i značajem silicija te principima planarne integracije na siliciju.
- Upoznavanje sa osnovnim diskretnim sklopovima i njihovim principima rada.
- Upoznavanje sa karakteristikama nelinearnih elektroničkih elemenata.
- Upoznavanje sa metodama i principima proračuna nelinearnih sklopova.

C) TEMATSKE CJELINE

Redni broj	Tematska oblast	Broj časova
1.	Uvod	4
2.	Nepoluprovodnički elektronički elementi	10
3.	Fizikalne osnove poluprovodničke elektronike	16
4.	PN prelaz	6
5.	Poluprovodničke diode	18
6.	Bipolarni tranzistori	28
7.	Tranzistori sa efektom polja	24
8.	Optoelektronički elementi	18
9.	Ispravljači	16
Ukupno časova		140

D) SADRŽAJ TEMATSKIH CJELINA

1. Uvod

- Definicija i oblast primjene, te značaj elektronike
- Istorijski razvoj elektronike (Otkriće elektrona 1890; Konstrukcija elektronske cijevi -A.Fleming 1904; Konstrukcija TRIODE -Lee deForest 1907; Konstrukcija TETRODE Walter Schottky 1916; Otkriće tranzistora Walter Brattain, Jon Bardeen i William Shockley 1947; Konstrukcija monolitnog integriranog kruga J. Kilby 1959; MOSFET 1960; CMOS 1963; Mikroprocesor 1971; VLSI sklopovi 1975; PC 1982; 0,8 μm proces 1991; 0,13 μm proces 2001....
- Nobelovaci iz oblasti elektronike (1956-Walter Brattain, Jon Bardeen i William Shockley; 2000 Jack Kilby...).
- Elektronske cijevi : DIODA i TRIODA

2. Npoluprovodnički elektronički elementi

- Otpori
- Kondenzatori
- Elektrolitski kondenzatori
- Zavojnice
- Transformatori
- Releji
- Termistori- NTC, PTC
- Varistori

3. Fizičko-tehnološke osnove poluprovodničke elektronike

- Građa atoma
- Elektron
- Energetski nivoi
- Provodnici, izolatori i poluprovodnici
- Čisti poluprovodnici
- Silicij
- Postupci za dobijanje čistog kristala silicija
- Poluprovodnici s primjesama
- P-tip primjesa
- N-tip primjesa
- Planarni postupak na siliciju
- Integracija

4. PN prelaz

- P-tip poluprovodnika
- N-tip poluprovodnika
- PN-spoj
- Polarizacija PN spoja
- Volt-amperska karakteristika PN spoja kristala silicija

5. Poluprovodničke diode

- PN spoj kao dioda
- Volt-amperska karakteristika diode
- Ispravljačka svojstva diode
- Parametri diode
- Ispravljački spojevi sa diodama
 - Grecov spoj,
 - Spoj sa srednjim izvodom
 - Poluvalno ispravljanje
 - Filtriranje
- Tunel dioda
- Varikap dioda
- Zenerova dioda
- Izvor referentnog napona sa zenerovom diodom

6. Bipolarni tranzistori

- Građa tranzistora
- PNP tip tranzistora
- NPN tip tranzistora
- Princip rada tranzistora
- Tranzistor kao četveropol
 - Spoj sa ZE,
 - Spoj sa ZB,
 - Spoj sa ZC
- Karakteristike tranzistora (ZE)
 - Ulazna karakteristika tranzistora (ZE)
 - Izlazna karakteristika tranzistora (ZE)
 - Prenosna karakteristika tranzistora (ZE)
- Režimi rada tranzistora
- Tranzistor u aktivnom režimu
- Tranzistor kao pojačavač
- Tranzistor u prekidačkom režimu
- Jednostepeni pojačavač sa bipolarnim tranzistorima
- Istosmjerni režim rada pojačavača
- Radna tačka tranzistora
- Pojaćanje istosmjernih signala
- Pojaćanje izmjeničnih signala
- A-f karakteristike jednostepenih pojačavača

7. Tranzistori sa efektom polja

- JFET
- MOSFET
- N-kanalni MOSFET
- P-kanalni MOSFET
- MOSFET sa ugrađenim kanalom
- MOSFET sa indukovanim kanalom
- MOSFET kao četveropol (ZS)

- Karakteristike MOSFET-a (ZS)
- MOSFET kao pojačavač
- Istosmjerni režim rada pojačavača na bazi MOSFETA
- Pojačanje izmjeničnih signala
- MOSFET kao prekidač

9. Optoelektronički elementi

- Fotoefekat
- Emisija svjetlosti
- Apsorpcija svjetlosti
- Fotoizvori i fotodetektori
- Fotootpornici
- Fotodiode
- Fototranzistori
- LED
- Optokapleri
- LED displeji
- 7-segmentni displej
- Tačkasti displeji
- LCD displeji

10. Ispravljački spojevi i integrirani regulatori napona

- Uređaji sa istosmjernim naponima napajanja
- Pretvaranje izmjeničnog u istosmjerni napon
- Proračun transformatora
- Tranzistori snage
- Tranzistorski regulatori
- Integrirani regulatori
 - Regulatori sa fiksnim naponom na izlazu: 78xx, 79xx
 - Regulatori promjenjivog napona na izlazu: 723

UPUTSTVO ZA REALIZACIJU

Nastava iz ovog predmeta se izvodi u učionici standardnog tipa sa aktivnom koordinacijom sa nastavom laboratorijskog rada. Kod realiziranja sadržaja koriste se kombinovane nastavne metode. Svaki novi nastavni sadržaj se uz upotrebu projektora, table i drugih nastavnih pomagala objasni i vježbanjem sa numeričkim primjerima utvrdi. Kod izbora numeričkih primjera koristiti realne podatke te stvarati kod učenika osjećaj za realne iznose struja, napona i otpora koji se tipično javljaju u navedenim sklopovima. Zatim zahtjevati od učenika da objasne svoja zapažanja o primjeni navedenog nastavnog sadržaja kod laboratorijskog rada postižući kod njih efekat povezivanja teoretskog i praktičnog, te insistirajući na potpunom razumijevanju principa rada pojedinih komponenti(sklopova). Uključivati učenike u samostalan rad zadavanjem kraćih tema koje će učenici uz upotrebu kataloga, časopisa, interneta prezentirati u razredu. Za teme zadavati sklopove koji koriste upravo usvojene nove komponente. Za svako polugodište planirati po dva pismena zadatka.

NASTAVNI PREDMET	ELEKTRIČNA MJERENJA
Stručno zvanje:	Elektrotehničar sa izbornim područjima
Razred:	II
Sedmično časova:	2
Godišnje časova:	70

A) CILJ

Cilj predmeta električna mjerenja je da učenici shvate značaj tačnosti mjerenja i razloge mjerenja te da upoznaju principe rada mjernih instrumenata, njihove dijelove, karakteristike instrumenata i njihovu primjenu.

B) ZADACI NASTAVE

- Znati koristiti električne mjerne instrumente (analogni i digitalni voltmetar, digitalni multimetar, te različite vrste oscilatora i generator funkcija).
- Upoznati građu i princip rada analognih i digitalnih voltmetara i ostalih električnih mjernih instrumenata neophodnih za ispitivanje i mjerenje na analognim i digitalnim sklopovima.
- Dalje treba da upoznaju blok šemu osciloskopa i princip rada njegovih osnovnih sklopova.
- Upoznati učenike sa osnovnim komandama osciloskopa i pravilnim rukovanjem njime.
- Obučiti učenike da mjere istosmjerne, izmjenične napone, frekvenciju i periodu različitih analognih i digitalnih sklopova pomoću osciloskopa.
- Upoznati upotrebu osciloskopa u XY režimu rada (Lisazuoove figure), tj. posmatranje odnosa dva signala na osciloskopu i određivanje odnosa njihovih frekvencija i faznih stavova.

C) TEMATSKE CJELINE

Redni broj	Tematska oblast	Broj časova
1.	Uvod u mjerenja i mjernu instrumentaciju	5
2.	Analogni instrumenti s jednodimenzionalnim prikazom mjerne veličine	20
3.	Digitalni mjerni instrumenti	12
4.	Mjerne metode	15
5.	Osciloskopi	18
Ukupno časova		70

D) SADRŽAJ TEMATSKIH CJELINA

1. Uvod u mjerenja i mjernu instrumentaciju

- Opće o mjerenjima
- Međunarodni sistem mjernih jedinica
- Definicije osnovnih jedinica SI sistema
- Etaloni električnih veličina
- Pribor za električna mjerenja
- Mjerni sistemi, mjerne metode i postupci
- Tačnost mjerenja – vrste grešaka
- Podjela instrumenata po klasama tačnosti
- Prikazivanje i obrada rezultata mjerenja
- Podjela električnih mjernih instrumenata

2. Analogni instrumenti sa jednodimenzionalnim prikazom mjerne veličine

- Instrument za mjerenje istosmjernih veličina sa kretnim namotajem
- Instrument za mjerenje istosmjernih i naizmjeničnih veličina - elektrodinamički instrumenti
- Instrumenti za mjerenje naizmjeničnih veličina-indukcioni instrumenti
- Analogni elektronski voltmetri
- Istosmjerni elektronski voltmetri
- Izmjenični elektronski voltmetri
- Diferencijalni elektronski voltmetri
- Selektivni elektronski voltmetri
- Multimetri

3. Digitalni mjerni instrumenti

- Osnovne osobine i usporedba sa analognim instrumentima
- Osnovni funkcionalni sklopovi digitalnih mjernih instrumenata
- Digitalni mjerač frekvencije i faze
- Digitalni voltmetar
- Digitalni multimetar
- Digitalni mjerač R,L,C vrijednosti

4. Mjerne metode

- Mjerenje otpora
- UI metodom
- Metodom poređenja
- Mjerenje otpora multimetrom
- Mjerenje vrlo velikih otpornosti
- Mostne metode mjerenja otpora
- Wheatstonov most
- Thomsonov most
- Most za izmjeničnu struju
- Mjerenje kapaciteta
- UI metodom

- Metodom zamjene ili supstitucije
- Mostne metode mjerenja kapaciteta
- Wienov most
- Scheringov most
- Mjerenje induktiviteta i međuinđuktiviteta
- UI metodom
- Metodom rezonancije
- Mostne metode mjerenja induktiviteta
- Maxwellov most
- Maxwell-Wienov most

5. Električni mjerni instrumenti sa dvodimenzionalnim prikazom mjerne veličine

- Osciloskop
- Uloga pojedinih dijelova u radu osciloskopa
- Vrste osciloskopa
- Mjerenja osciloskopom
- Mjerenje istosmjernog i naizmjeničnog napona
- Mjerenje frekvencije i periode
- Mjerenje odnosa frekvencije i faze dva signala(Lisažuove figure)
- Sonde

E) UPUTSTVO ZA REALIZACIJU PROGRAMSKOG SADRŽAJA

Teoretska nastava (predavanja, ponavljanja, provjera znanja, kontrolni radovi i testovi) odvija se u učionici opće namjene, a u nju se dopremaju instrumenti iz laboratorije potrebi za taj sat za obradu.

Provjera znanja iz teoretske nastave vrši se putem usmenih i pismenih odgovora.

Izvedbenim programom treba predvidjeti da se nastava iz predmeta električna mjerenja podrži odgovarajućim laboratorijskim vježbama kroz koje će učenici moći praktično primijeniti naučena teoretska znanja.

Učenici treba da u sklopu Laboratorijskog rada obave sljedeće vježbe:

- 1.) Mjerenje struje i napona- vezivanje ampermetra i voltmetra i očitavanje vrijednosti sa instrumenata
- 2.) Mjerenje otpora
 - UI metoda za mjerenje velikih otpora
 - UI metoda za mjerenje malih otpora
 - Poredbena metoda
 - Mjerenje vrlo velikih otpora(megaommetar)
- 3.) Mostne metode mjerenja
 - otpora
 - kapaciteta
 - induktiviteta
- 4.) Rad sa osciloskopom
 - mjerenje napona
 - mjerenje frekvencije

- mjerenje faze
- mjerenje odnosa frekvencije i faze dva signala (Lissajousove figure)

Rad u laboratorijama odvija se podjelom odjeljenja u dvije grupe. Laboratorije su opremljene potrebnim instrumentima (osciloskop, analogni i digitalni elektronski voltmetar, sinusni oscilator, generator funkcija), napojnim jedinicama sa zaštitom od kratkih spojeva i potrebnim analognim i digitalnim maketama na kojima će se vršiti navedena mjerenja.

NASTAVNI PREDMET	OSNOVE KOMUNIKACIJA
Stručno zvanje:	Elektrotehničar sa izbornim područjima
Razred:	II
Sedmično časova:	2
Godišnje časova:	70

A) Cilj

nastave ovog predmeta je da doprinese formiranju ličnosti učenika razvijanjem profesionalnih sposobnosti tehničara telekomunikacija, elektronike i automatike, računarstva i informatike i RTV tehničara.

B) Zadaci nastave

- Upoznavanje komunikacionih sistema
- Sticanje osnovnih znanja iz telefonije, radio i TV tehnike, prijenosa podataka.
- Upoznavanje osnovnih struktura komunikacionih sistema.

C) TEMATSKE CJELINE

Redni broj	Tematska oblast	Broj časova
1.	Komuniciranje i model komunikacionih sistema	2
2.	Signali kao nosioci informacija	4
3.	Obrada signala	3
4.	Prijenosni mediji	4
5.	Osnovi telegrafije	3
6.	Telefonija	10
7.	Osnovi radio tehnike	10
8.	Radio i radio-relejne komunikacije	10
9.	Osnovi TV tehnike	10
10.	Mobilne komunikacije	10
11.	Računarske komunikacije	4
Ukupno časova		70

D) SADRŽAJ TEMATSKIH CJELINA

1. Komuniciranje i model komunikacionog sistema

- Razvoj komunikacije
- Pojam komunikacija
- Model komunikacionog sistema
- Informacija – mjera za količinu informacija

2. Signali kao fizički nosioci informacija

- Kontinualne poruke i signali
- Duskretne poruke i signala
- Klasifikacija signala – deterministički i slučajni
- Diskretizacija kontinualnih signala

3. Obrada signala

- Potreba za obradom signala
- Vrste obrade signala
- Višekanalni prijenos

4. Prijenosni mediji

- Zračni vodovi
- Kabeli
- Optički kabeli
- Prostiranje elektromagnetskih valova

5. Osnovi telegrafije

- Kodiranje u telegrafiji
- Način prijenosa informacija u telegrafiji

6. Telefonija

- Telefonski aparati
- Organizacija telefonske mreže
- Zadaci telefonskih centrala
- Povezivanje centrala prema generalnom planu
- Visokofrekventni prijenos

7. Osnovi radio tehnike

- Antene
- Podjela elektromagnetskih valova i karakteristike prostiranja
- Radio predajnici
- Osnovni parametri radio predajnika
- Modulacije
- Radio prijemnici
- Osnovni parametri radio prijemnika
- Demodulacija

8. Radio i radio relejne komunikacije

- Uloga radio relejne veze
- Antene u radio relejnim vezama
- Valovodi
- Atmosferska refrakcija
- Difrakcija
- Refleksija

9. Osnovi televizijske tehnike

- Karakteristike oka i viđenje slike

- Stvaranje signala slike
- TV signal i prenošenje TV signala
- Prijem TV signala, prijenosni sistemi, TV prijemnik
- TV prijemnik za sliku u boji

10. Mobilne komunikacije

- Općenito
- Tehnološka i radio osnova mobilnih komunikacija
- Terestrijalni mobilni sistemi
- Satalitski mobilni sistemi

11. Računarske komunikacije

- Internet
- Računarske mreže

E) UPUTSTVO ZA REALIZACIJU

Nastava iz ovog predmeta se izvodi u učionici standardnog tipa. Kod realiziranja sadržaja koriste se kombinovane nastavne metode. Svaki novi nastavni sadržaj se uz upotrebu projektora, table i drugih nastavnih pomagala objasni i vježbanjem sa numeričkim primjerima utvrdi. Uključivati učenike u samostalan rad zadavanjem kraćih tema koje će učenici uz upotrebu kataloga, časopisa, interneta prezentirati u razredu. Za teme zadavati sklopove koji koriste upravo usvojene nove komponente.

NASTAVNI PREDMET	LABORATORIJSKI RAD
Stručno zvanje:	Elektrotehničar sa izbornim područjima
Razred:	II
Sedmično časova:	4
Godišnje časova:	140

A) CILJ

nastave ovog predmeta je da učenicima omogući praktično upoznavanje sa sklopovima i komponentama koje se rade u okviru stručno-teorijske nastave II razreda. Da ih uvede u primjenu CAD softvera. Da nauče standardne mjerne metode, te mjerenje električnih veličina.

B) ZADACI NASTAVE SU:

- Upoznavanje sa elektroničkim komponentama.
- Upoznavanje sa osnovnim elektroničkim sklopovima.
- Upoznavanje sa softverom za crtanje šema.
- Upoznavanje sa softverom za izradu štampe.
- Upoznavanje sa softverom za simulaciju.
- Savlađivanje tehnika osnovnih mjerenja.
- Upoznavanje sa mjernom instrumentacijom
- Upoznavanje sa mjernim metodama i principima
- Izrada gotovih sklopova.

C) TEMATSKE CJELINE

Redni broj	Tematska oblast	Broj časova
1.	Uvod	2
2.	Nepoluprovodničke komponente	12
3.	Mjerenje parametara nepoluprovodničkih komponenti	8
4.	Softver za simulaciju	8
5.	Softver za crtanje elektronskih shema	8
6.	Softver za izradu štampe	10
7.	Parametri poluprovodničkih komponenti	20
8.	Mjerna instrumentacija	10
9.	Mjerne metode i postupci	12
10.	Snimanje karakteristika fotoelemenata	14
11.	Elektronički sklopovi	26
12.	Samostalni rad	10
Ukupno časova		70

D) SADRŽAJI TEMATSKIH CJELINA

1. Uvod

- Pravila rada u laboratoriju
- Mjere zaštite na radu
- Upoznavanje sa opremom u laboratoriji

2. Napoluprovodničke komponente

- Otpornici
 - Vrste,
 - Obilježavanje,
 - Parametri,
 - Ručna izrada otpornika od otporne žice.
- Kondenzatori
 - Vrste,
 - Označavanje,
 - Parametri,
 - Izrada kondenzatora od aluminijske folije (papirni)
- Punjenje i pražnjenje kondenzatora, mjerenje vremenske konstante (elektrolitski kondenzator 10000 μ F, 100K, štoperica, prekidač, izvor napona 20V), dijagrami $u(t)$.
- Zavojnice
 - Vrste
 - Parametri
 - Izrada zavojnica od lakirane bakarne žice.
- Transformatori
 - Parametri transformatora
 - Proračun transformatora
 - Izrada transformatora
- Termistori
 - Vrste termistora,
 - Snimanje karakteristike NTC (fen, komora, termometar, NTC, ometar), dijagrama $R(T)$.

3. Mjerenje parametara napoluprovodničkih komponenti

- Mjerenje otpora ommetrom.
- Mjerenje otpora U-I metodom
- Mosne metode mjerenja otpora
- Mjerenje prenosnog odnosa transformatora

4. Softver za simulaciju (EWB)

- Uvod u editor
- Složena električna kola
- Metod konturnih struja
- Metod napona čvorova

5. Softver za crtanje šema (Protel)

- Uvod u editor
- Crtanje jednostavnijih šema
- Podešavanje parametar
- Kreiranje izlaznih dokumenata (NET lista, lista materijala, šema itd.)

6. Softver za izradu štampe (Protel)

- Uvod u editor
- Ručna izrada šeme štampe
- Automatska izrada štampe
- Kreiranje novih komponenti
- Kreiranje izlaznih dokumenata

7. Parametri poluprovodničkih komponenti

- U/I karakteristike
- Snimanje karakteristika poluprovodničkih dioda
- Snimanje karakteristika Zenerovih dioda
- Izvor referentnog napona sa Zenerovom diodom
- Ulazna karakteristika NPN, PNP tranzistora
- Izlazna karakteristika NPN, PNP tranzistora
- Prenosna karakteristika NPN, PNP tranzistora
- Prenosna karakteristika FET-a
- Prenosna karakteristika MOSFET-a sa ugrađenim kanalom
- Prenosna karakteristika MOSFET-a sa indukovanim kanalom

8. Mjerna instrumentacija

- Analogni univerzalni instrumenti
- Digitalni univerzalni instrumenti
- Generator valnih oblika
- Katodni osciloskop
- Mjerni mostovi

9. Mjerne metode i postupci

- Mjerenje struje i napona
- Mjerenje snage
- Mjerenje periodičnih veličina osciloskopom
- Mjerenje faznog pomjeraja
- Mjerenje induktiviteta osciloskopom
- Mjerenje kapaciteta osciloskopom

10. Snimanje karakteristika fotoelemenata

- Karakteristika LED diode
- Karakteristika foto otpornika
- Karakteristika foto diode
- Karakteristika fototranzistora
- Prenos impulsa opto-kaplerom
- 7-segmentni displej
- Tačkasti displeji

11. Elektronski sklopovi

- Jednostepeni pojačavač sa bipolarnim tranzistorima
 - Određivanje radne tačke
 - Snimanje A-F karakteristike
- Jednostepeni pojačavač sa MOSFET-om
 - Određivanje radne tačke
 - Snimanje A-F karakteristike
- Diodni ispravljači
 - Poluvalno ispravljanje
 - Punovalno ispravljanje sa srednjim izvodom
 - Punovalno ispravljanje sa Grezovim spojem
- Tranzistorski naponski regulatori
 - Regulator sa jednim tranzistorom i Zenerovom diodom i fiksnim naponom na izlazu
 - Regulator sa jednim tranzistorom, zenerovom diodom i promjenjivim naponom na izlazu
- Integrirani naponski regulatori
 - Regulator 5V sa 7805
 - Regulator 12V sa 7812
 - Regulator 2-20 V sa 723
- Releji

12. Samostalan rad

- Izrada naponskog izvora $\pm 12V$, 0,5A; 5V, 1A; 0-20V, 1A
- Izrada jednostepenog tranzistorskog pojačavača 5W.

E) UPUTSTVO ZA REALIZACIJU

Nastava iz ovog predmeta se izvodi u dva tipa laboratorija. Jedna je elektronička i opremljena je sa sa slijedećim instrumentarijem i priborom (5-8 radnih mjesta):

1. Naponski izvor 0-20V.
2. Matador za spajanje
3. Analogni unimjer
4. Digitalni unimjer
5. Generator funkcija 2MHz
6. Dvokanalni katodni osciloskop 30MHz
7. Priključak na 220 V
8. Potrebnim komponentama i materijalom prema potrebama vježbi.

Druga laboratorija je standardna računarska sa instalisanim softverom za simulaciju i razvoj štampe (EWB i PROTEL) te projektorom ili grafoskopom.

Učenici o svom radu prave izvještaj. Sve vježbe se izvode u okviru dva školska sata, sem samostalnih radova koje učenici izvode u fazama. Svaka vježba treba da je jasno pripremljena sa jasno definiranim ciljem i metodom rada. Razred se dijeli u dvije ili tri grupe tako da po jednom radnom mjestu ne bude više od dva učenika.

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.