

ELEKTROTEHNIČKA ŠKOLA ZA ENERGETIKU
Zmaja od Bosne
71000 Sarajevo

NASTAVNI PLAN I PROGRAM ZA ZANIMANJE
ELEKTROMEHANIČAR III stepen za učenika Oglečevac Hajrudina

Zanimanje: ELEKTROMECHANICAR					
R.br.	Nastavni predmeti	Sedmični fond sati			UKUPNO
		I	II	III	
A. OPĆEOBRAZOVNI PREDMETI					
1	Bosanski, hrvatski, srpski jezik i književnost	2	2	2	6
2	Strani jezik	2	2	2	6
3	Tjelesni i zdravstveni odgoj	2	2	2	6
4	Historija	2			2
5	Informatika	2			2
6	Gradansko obrazovanje/Dekokratija i ljudska prava			2	2
7	Ekonomika i organizacija poslovanja		2		2
8	Matematika	2	2	2	6
9	Fizika	2			2
10	Hemija/Kemija	2			2
11	Vjeronauka/Kultura religija	1	1	1	3
UKUPNO A		17	11	11	39
B. STRUČNI PREDMETI					
1	Osnove elektrotehnike	4	2		6
2	Elektronika		3		3
3	Električna mjerenja		2		2
4	Električne mašine		2	3	5
5	Električni uređaji		3	4	7
6	Električne instalacije i osvjetljenje			3	3
7	Tehničko crtanje	2			2
8	Praktična nastava	6	6	12	24
UKUPNO B		12	18	22	52
UKUPNO A+B		29	29	33	91

Djelovodni broj : 02-711/2023

DIREKTOR ŠKOLE

Datum : 11.5..2023. godine

Fikret Radončić, mr.sc.

1. Nastavni predmet: OSNOVE ELEKTROTEHNIKE

Zanimanje: Sva zanimanja

Razred: 1

Sedmično časova: 4

Godišnje časova: 144

A. Cilj nastave ovog predmeta je da doprinese formiranju ličnosti učenika zadovoljavanjem potreba profesionalnog obrazovanja za izučavanjem i usvajanjem najznačajnijih zakona i zakonitosti iz oblasti elektrotehnike.

B. Zadaci nastave su:

- prepoznavanje i reprodukcija električnih veličina i njihovih jedinica za mjerenje,
- uviđanje i primjena osnovnih zakona elektrotehnike,
- upravljanje prenosom snage u električnom kolu, punjenjem kondenzatora, opterećenjem zavojnice, transformatorom,
- mjerenje struje, napona, snage, otpora, rada, kapaciteta kondenzatora, permeabilnosti.

C. TEMATSKE CJELINE

Redni broj	Naziv tematske cjeline	Broj časova
1.	Električno kolo i električna struja	6
2.	Električna snaga i njena konverzija	6
3.	Električni otpor	8
4.	Električni napon	6
5.	Električni izvori	8
6.	Omov i Džulov zakon	8
7.	Kirhofovi zakoni	20
8.	Složena električna kola	20
9.	Magnetno polje	10
10.	Elektromagnetika	16
11.	Elektromehaničke pojave	8
12.	Samoindukcija i uzajamna indukcija	10
13.	Električno polje	10
14.	Kondenzatori	8
	UKUPNO:	144

D. SADRŽAJI TEMATSKIH CJELINA

1. Električno kolo i električna struja

Električno kolo kao tehnički sklop za prenos električne snage od izvora do potrošača.

Komponente električnog kola: izvor, potrošač, prekidač, spojni vodovi, ampermetar.

Funkcije električnog kola: energetska funkcija (prenos snage i konverzija energije), informaciona funkcija (skretanje kazaljke ampermetra kao signal koji nosi informaciju o procesu prenosa snage) i upravljačka funkcija (uspostavljanje i obustavljanje procesa prenosa snage prekidačem). Električna struja kao popratna pojava prenosa električne snage. Osnovne električne osobine provodnika i izolatora u električnom kolu.

2. Električna snaga i njene konverzije

Konverzija energije kao princip rada električnih izvora i električnih potrošača.

Elektromehanička konverzija na primjeru privlačenja kotve elektromagneta.

Elektrotoplinska konverzija na primjeru sijalice i termoelementa. Elektrohemijska

konverzija na primjeru galvanskog elementa. Opis fiziološkog djelovanja električne struje. Električne pojave u živim organizmima. Konverzija energije u savremenim hidroelektranama, termoelektranama i nuklearnim elektranama. Lanci konverzije energije u savremenoj energetici.

3. Električni otpor

Električni otpor kao osobina tijela u elektrotoplinskoj konverziji energije. Zavisnost električnog otpora od vrste materijala i od dimenzija provodnika. Uticaj temperature na otpor provodnika. Električna provodnost. Standardna grafička oznaka za električni otpor. Otpornici i njihovi standardi.

4. Električni napon

Definicija napona kao naznake sposobnosti izvora da proizvodi električnu snagu pri datoj struji i sposobnosti potrošača da konvertira električnu snagu.

5. Električni izvori

Galvanski elementi. Nernstova teorija. Polarizacija. Vrste galvanskih elemenata. Napon razlaganja. Akumulatori. Olovni akumulatori - karakteristike. Čelični akumulatori. Termoelementi. Fotoelementi (solarne ćelije).

6. Omov zakon - Džulov zakon

Omov zakon kao posljedica Džulovog zakona. Unutrašnji otpor izvora. Napon praznog hoda. Naponi, struje i otpori u električnom kolu.

7. Kirhofovi zakoni

Složeno električno kolo. Pojam čvora, grane, konture. Zakon grananja struje u čvoru. Značajnost zakona grananja struje na opštem zakonu održanja energije i materije. Pojam neprekidnosti električne struje. Zakon za napone. Vrste vezivanja otpora: redno, paralelno i mješovito vezivanje. Vrste vezivanja izvora.

8. Složena električna kola

Rješavanje električnih kola metodom Kirhofovih jednačina, konturnih struja, superpozicije, potencijala čvorova, Tevenenovom teoremom, transformacijom trokuta u zvijezdu.

9. Magnetno polje

Magnetna energija. Sistem tijelo-sredina kao nosilac magnetne energije. Magnetno polje. Magnetna indukcija. Magnetni fluks. Magnetno polje pobuđeno električnom strujom. Magnetno kolo i njegovi zakoni. Feromagnetizam. Kriva magnetisanja - tvrdi i meki magnetni materijali. Petlja histereze.

10. Elektromagnetika

Indukovani napon u pravolinijskom provodniku i u navojku. Lencov zakon. Fukoove struje. Promjena fluksa kretanjem provodnika u magnetnom polju. Princip rada generatora.

11. Elektromehaničke pojave

Elektromagnetna sila. Elektrodinamička sila. Princip rada električnih motora. Princip rada mjernih instrumenata.

12. Samoindukcija i uzajamna indukcija

Zavojnica. Odziv zavojnice pobuđene odskočnim naponom. Induktivnost zavojnice. Napon samoindukcije kao naznaka elektromagnetne konverzije energije. Uzajamna indukcija. Princip rada transformatora. Primjena prigušnice.

13. Električno polje

Električni naboj. Pojam električnog polja. Sistem tijelo - sredina. Električno polje tačkastog naboja. Kulonov zakon. Kretanje naboja u električnom polju. Statički elektricitet i zaštita od njega. Prenaponi atmosferskog porijekla.

14. Kondenzatori

Pločasti kondenzator. Kapacitet pločastog kondenzatora. Punjenje i pražnjenje kondenzatora. Energija nabijenog kondenzatora. Probojni napon. Energija kondenzatora. Vezivanje kondenzatora.

E. UPUTSTVO ZA REALIZIRANJE

Predmet Osnove elektrotehnike izučava se u II razredu. U realiziranju sadržaja za I razred nastavnik će koristiti problemsku metodu i metodu 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 osnovne škole i predmeta fizika. U polugodištu uraditi po dva pismena zadatka.

Realiziranje sadržaja iz ovog predmeta u tijesnoj je vezi sa realiziranjem sadržaja iz predmeta Laboratorijski rad (Praktična nastava) 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 razumijevanje stručne teorije.

2. Nastavni predmet: TEHNIČKO CRTANJE

Zanimanje: Sva zanimanja

Razred: 1

Sedmično časova: 2

Godišnje časova: 72

A. Cilj nastave ovog predmeta je da doprinese formiranju ličnosti učenika zadovoljavanjem potreba profesionalnog obrazovanja iz tehničkog crtanja, kao jezika za komuniciranje sa drugim radnicima u procesu rada.

B. Zadaci nastave su:

- da učenike osposobi da prostorne predstave predmeta prikazuje tehničkim crtežom u ravni i obrnuto;
- da razvija smisao za preciznost i urednost;
- da učenike upozna sa raznim vrstama tehničkih crteža i njihovim značajem za praksu;
- da učenike osposobi za pravilno čitanje i razumijevanje tehničkih crteža.

C. TEMATSKE CJELINE

Redni broj	Naziv tematske cjeline	Broj časova
1.	Uvod-standardi	1
2.	Opći dio	4
3.	Tehničko pismo	8
4.	Geometrijsko crtanje u ravni	10
5.	Nacrtna geometrija	15
6.	Pravila tehničkog crtanja predmeta	14
7.	Crtanje i čitanje električnih i elektroničkih shema	20
	UKUPNO ČASOVA:	72

D. SADRŽAJI TEMATSKIH CJELINA:

1. UVOD - STANDARDI

2. OPĆI DIO

A) Pribor i materijal za tehničko crtanje

- tabla za crtanje
- lenjiri
- trokutovi
- razmjernici
- krivuljari
- uglomjeri
- Šestari
- papir za crtanje

- olovke
- tuševi

B) Upotreba i rukovanje tehničkim priborom

C) Formati i previjanje crteža

D) Vrste crteža

- podjela po načinu prikazivanja predmeta
- podjela prema sadržini - podjela prema namjeni
- podjela prema načinu izrade diela prema načinu izrade

E) Linije

- Vrste linija
- debljine linija
- oznake linija

3. TEHNIČKO PISMO

- Rad na tehničkom pismu, pisanje slova (latinica i ćirilica) i brojeva.

4. GEOMETRIJSKO CRTANJE U RAVNI

A) Osnovne geometrijske konstrukcije u ravni

1. Paralela i normala

2. Konstrukcija pravilnih geometrijskih likova

- kvadrat
- osmougao
- trougao
- Šestougao

3. Konstrukcija krivih linija

- Elipsa
- parabola
- hiperbola
- cikloida
- evolventa
- spirala
- sinusoida

5. NACRTNA GEOMETRIJA

A) Ortogonalna projekcija na dvije ravni

-tačke

-duži

- ravnih geometrijskih slika i pravilnih geometrijskih tijela

B) Ortogonalne projekcije geometrijskih tijela i predmeta u tri ravni

- prva projekcija (izgled sprijeda)
- druga projekcija (osnova)
- treća projekcija (izgled sa strane)

C) Kosa projekcija

- skiciranje jednostavnih predmeta - modela

6. PRAVILA TEHNIČKOG CRTANJA PREDMETA

A) Potreban broj projekcija, njihov raspored na crtežu, izbor razmjere

B) Presjeci

- puni presjek
- polupresjek
- djelomični presjek
- Šrafiranje presjeka
- prekidi i skraćivanje dugih predmeta vraćivanje dugih predmeta

C) Kotiranje

D) Ostale oznake na crtežu

- Vrste materijala
- Način obrade
- Kvalitet obrade

7. CRTANJE I ČITANJE SHEMA

A) Elektrotehnički simboli

B) Električne i elektroničke sheme

UPUTSTVO:

Nastava ovog predmeta se obavlja u kabinetu za tehničko crtanje (crtana). Uz korišćenje pribora, učenici rade crteže olovkom na papiru formata A4, tušem na hameru formata A2. Obavezna izrada po jednog crteža iz:

- geometrijsko crtanje u ravni,
- ortogonalna i kosa projekcija,
- djelomičan presjek predmeta sa kotiranjem,
- crtanje shema - osnovne električne i elektroničke sheme.

3. Nastavni predmet: PRAKTIČNA NASTAVA

Zanimanje: Sva zanimanja

Razred: 1

Sedmično časova: 6

Godišnje časova: 216

A. Cilj nastave ovog predmeta je da doprinese formiranju ličnosti učenika zadovoljavanjem obrazovnih potreba, razvijanjem praktičnih vještina i sposobnosti za rad u elektrotehničkoj struci

B. Zadaci nastave su:

- praktično upoznavanje sa elementima električnog kola, načinom montaže i izrade električnih kola,
- praktično upoznavanje elektrotehničkih materijala, njihovih svojstava i primjene,
- razvijanje praktičnih vještina u obavljanju radnih operacija ručne obrade metala, elektrotehničkih izolacionih materijala, obrade izolovanih provodnika i kablova,
- praktično upoznavanje sa vrstama alata za ručnu obradu materijala kao i sa mjerama zaštite na radu.

C. RADNI ZADACI

Redni broj	Naziv tematske cjeline	Broj časova
1.	Upoznavanje sa radom u radionici	12
2.	Obrada metala	30
3.	Obrada elektrotehničkih izolacionih materijala	12
4.	Obrada izolovanih provodnika i kablova	18
5.	Rad sa olovnim i čeličnim akumulatorima	18
6.	Rad sa električnim otpornicima	12
7.	Izrada komandne table	42
8.	Izrada elektromagneta	12
9.	Rad sa kondenzatorima	12
10.	Izrada punovalnog ispravljača	48
	UKUPNO:	216

D. RAZRADA RADNIH ZADATAKA

I. Upoznavanje s radom u radionici

1. Cilj zadatka je da se učenici upoznaju sa radnim mjestom u radionici, alatom, mjerama zaštite na radu i održavanjem reda.

2. Radni postupci

- upoznavanje učenika sa radnim mjestom,
- pokazivanje alata za obradu i oblikovanje materijala i demonstriranje načina upotrebe,
- pokazivanje i demonstriranje načina upotrebe sredstava za stezanje i pričvršćivanje pred meta,
- pokazivanje i demonstriranje načina upotrebe pribora za mjerenje,
- upoznavanje učenika sa mjerama zaštite na radu, te upotrebom ličnih i kolektivnih sredstava za zaštitu,
- teorijski objasniti i praktično demonstrirati zaštitu od opasnog napona dodira sistemom nulovanja, strujnom i naponskom zaštitnom sklopkom, te transformatorom na mali napon (220/48 Vi 220/24 V),
- objasniti i demonstrirati pružanje prve pomoći od električnog udara.

3. Sredstva za rad

radno mjesto, alati na radnom mjestu, zajednički alat i mašine u radionici, ličan i kolektivna sredstva za zaštitu na radu, strujna i naponska zaštitna sklopka, transformator za mali napon, instrumenti za mjerenje napona, struje i otpora, pribor za prvu pomoć.

II. Obrada metala

1. Cilj zadatka je da učenik savlada radne metode ručne obrade metala.

2. Radni postupci

- mjerenje: metar, pomično mjerilo, uglomjer i šestar,
- obilježavanje na limu: tačkasto, izvlačenje pravih i krivih linija,
- Sječenje (rezanje) lima: ručne i mašinske makaze, ručna pila, sjekači,
- turpijanje ravnih i okruglih površina,
- bušenje ručnom bušilicom, stonom bušilicom, proširivanje i upuštanje,
- ručno narezivanje i urezivanje navoja.

3. Sredstva za rad

Ručni alat: razne vrste turpija, pila za rezanje metala, čekić, garnitura izvijača, ručne makaze, metar, pomično mjerilo, uglomjer, šestar, navojnice za ručnu izradu navoja, sjekač itd.

Mašine za obradu metala: stolna bušilica, makaze za rezanje lima, brusilica.

Sredstva za ličnu i kolektivnu zaštitu na radu (zaštitne rukavice, zaštitne naočari, radno odijelo, sistem zaštite od opasnog napona dodira).

III. Obrada elektrotehničkih izolacionih materijala

1. Cilj zadatka je da učenik praktično upozna svojstva elektrotehničkih izolacionih materijala i ovlada praktičnim vještinama ručne obrade tog materijala.

2. Radni postupci

- upoznavanje sa vrstama i svojstvima elektrotehničkih izolacionih materijala (informativno), - crtanje, obilježavanje i krojenje,
- turpijanje,
- bušenje,
- lijepljenje i spajanje elektrotehničkih izolacionih materijala,
- spajanje izolacionih materijala i metala.

3. Sredstva za rad

Zbirka elektrotehničkih izolacionih materijala. Megaometar za mjerenje izolacionog otpora pojedinih izolacionih materijala. Alat za označavanje (crtanje, obilježavanje), za obradu (bušenje, turpijanje, krojenje) elektrotehničkog izolacionog materijala, te sredstva za zaštitu na radu kao u zadatku II. Ljepilo za metale.

IV. Obrada izolovanih provodnika i kablova

1. Cilj zadatka je da učenik ovlada radnim operacijama obrade krajeva izolovanih provodnika i kablova presjeka 1,5-6mm².

2. Radni postupci

- upoznavanje sa vrstama izolovanih provodnika i kablova, njihovim obilježavanjem i namjenom (informativno),
- ogoliavanje krajeva provodnika.
- izrada ušica,
- izrada omči,
- ugradnja kablovskih stopica,
- spajanje gnječenjem,
- spajanje mekim lemljenjem.

3. Sredstva za rad

Zbirka izolovanih provodnika i kablova. Kliješta za skidanje izolacije. Kablovski nož. Stepnasti trn, kablovske stopice. Električno lemilo 100 W, metalne štipaljke, podloga za lemljenje, benzin, tinol žica (ili kalaj i pasta za lemljenje). Sredstva za zaštitu kao u zadatku II.

V. Rad sa olovnim i čeličnim akumulatorima

1. Cilj zadatka je praktično upoznavanje sa vrstama akumulatora i radom sa njima (punjenje, održavanje).

2. Radni postupci

- upoznavanje principa rada akumulatora, formiranja i održavanja (informativno),
- formiranje akumulatorske baterije,
- održavanje akumulatora,
- vezivanje akumulatora na željeni napon,
- vezivanje akumulatora na željeni kapacitet,
- otklanjanje određenih kvarova,
- mjerenje napona, struje i otpora.

3. Sredstva za rad

Olovni akumulator sa elektrolitom. Čelični akumulator. Univerzalni instrument (AVO-metar) sa šentom za opterećenje.

Sredstva za zaštitu kao u zadatku II. Posebno upozoriti učenike na opasnosti od sumporne kiseline. (elektrolita).

VI. Rad sa električnim otpornicima

1. Cilj zadatka je praktično upoznavanje učenika sa ovim elementom električnog kola.

2. Radni postupci

- vrste otpornika i izrade, zrade,
- označavanje,
- pojave na otpornicima (pad napona, razvijanje toplote),
- vezivanje otpornika, mjerenje otpora,
- izrada otpornika manje snage.

3. Sredstva za rad

Zbirka otpornika različitih snaga, otpora, označavanja. Otporne žice (cekas, kantal, nihrom), keramička tijela. AVO-metar. Pribor za lemljenje. Sredstva za ličnu i kolektivnu zaštitu.

VII. Izrada komandne table

1. Cilj zadatka je da učenici na primjeru proizvodnog zadatka upoznaju različite faze proizvodnje, radeći komandnu tablu, korisnu za školsku radionicu.

2. Radni postupci

- analiziranje električne šeme i šeme vezivanja komandne table,
- preuzimanje potrebnog materijala prema specifikaciji,
- priprema i izrada pojedinih elemenata do stepena potrebnog za ugradnju,
- ugrađivanje elemenata,
- strujno povezivanje elemenata,
- kontrola izvedenog stanja.

3. Sredstva za rad

Električna šema i šema vezivanja komandne table. Komandna tabla sadrži: utikač za aparate 10A/250 V, pregibnu sklopku 16A/250 V, topljivi osigurača 25A/16A, mikrosklopku 6A/250 V, ampermetar za ugradnju 25 A/FQ3 ili sl., bakelitno grlo za sijalicu E 14, voltmetar za ugradnju 25 V/FQ/3 ili sl., mikroutičnicu 10A/250V, stezne čahure PP1 za direktni priključak potrošača i osnovnu ploču od čeličnog lima za smještaj elemenata komandne table (440x350x2). Priključni gajtan opremljen zaštitnim utikačem i natikačem 10A/250V (GG 3x1,5 dužine 2 m). Odvijač 3 mm, 5 mm, okasti ključevi 7-12 mm, kliješta okrugla, dugačka, kliješta kombinovana, megaommetar, indikator napona.

VIII. Izrada elektromagneta

1. Cilj zadatka je da se na primjeru jednostavne naprave demonstriraju tehnički uslovi za izradu električnih uređaja.

2. Radni postupci

- dijelovi elektromagneta,
- izrada kalema,

- izrada jezgre,
- izrada namota,
- kontrola ispravnosti rada,
- mjerenja.

3. Sredstva za rad

Elektromagnet, rastavljen na dijelove. Materijal za izradu kalema, jezgre i namota - po potrebi. AVO-metar.

Alat i pribor - kao u zadatku II, III i IV.

IX. Rad sa kondenzatorima

1. Cilj zadatka je praktično upoznavanje učenika sa ovim elementom električnog kola.

2. Radni postupci

- vrste kondenzatora i način izrade,
- označavanje,
- elektrolitski kondenzator,
- pojave na kondenzatorima (nabijanje, probojni napon),
- povezivanje kondenzatora na željeni kapacitet,
- ispitivanja kondenzatora.

3. Sredstva za rad

Zbirka kondenzatora različitih kapaciteta, nazivnih napona, označavanja. AVO-metar. Pribor za lemljenje. Sredstva za ličnu i kolektivnu zaštitu.

X. Izrada punovalnog ispravljača

1. Cilj zadatka je da se učenik, na primjeru ispravljača, uputi u sastavljanje električnih sklopova od gotovih elemenata željenih karakteristika.

2. Radni postupci

- upoznavanje sa elementima punovalnog ispravljača (bez filtera),
- izbor elemenata za ispravljeni napon i struju potrošača,
- preuzimanje potrebnog materijala prema specifikaciji,
- ugradnja i povezivanje elemenata,
- kontrola izvedenog stanja.

3. Sredstva za rad

Elementi ispravljača: transformator, ispravljačke ćelije (4 kom.), izolaciona ploča, priključne stezaljke, priključni vodovi. Komandna tabla iz zadatka VII. Regulacioni otpor kao potrošač. Kombinovana kliješta, izvijač, AVO-metar.

E. UPUTSTVO ZA REALIZIRANJE

Praktična nastava s proizvodnim radom u I razredu sadrži tipske zadatke iz osnovnog programa za sve obrazovne profile (zanimanja) elektrotehničke stručne škole. Radni zadaci su samo djelimično razrađeni i ostavljaju punu slobodu nastavniku za osmišljavanje i pripremu. nastavnici sa manje iskustva moraće uložiti puno napora, bar u prvoj godini, dok se uhoda uspješna realizacija praktične nastave po novom programu.

Praktična nastava se realizira u školskim radionicama koje su opremljene potrebnim alatom i priborom, te instrumentima. Za praktičnu nastavu odjeljenje se dijeli u dvije ili tri grupe, a na istom zadatku rade manje grupe učenika, 3 do 6 učenika. Za svaki radni zadatak nastavnik će pripremiti potrebne crteže, šeme, specifikaciju potrebnog materijala i sredstva za rad i zaštitu na radu. Na početku rada, u trajanju 5 do 10 minuta treba izložiti i stručnu teoriju neophodnu za bolje razumijevanje radnog zadatka, te radne postupke u realiziranju zadatka. Posebno isticati potrebu zaštite na radu.

NASTAVNI PLAN I PROGRAM ZA ZANIMANJE ELEKTROMEHANIČAR III stepen za II razred

Ovaj obrazovni program ima za cilj osposobiti učenika za obavljanje poslova u proizvodnji i održavanju električnih strojeva i uređaja.

- izrada elektrotehničkih crteža i shema, izrada i sastavljanje električnih strojeva i uređaja,
- sastavljanje niskonaponskih razvodnih uređaja,
- završna kontrola proizvoda,
- pronalaženje i otklanjanje grešaka na serijskim proizvodima, sastavljanje podsustava i sustava električnih mjernih instrumenata (instrumenti sa kazaljkom, električna brojila, releji, uklopnici, upravljačko-signalni sustavi), baždarenje instrumenata u serijskoj proizvodnji,
- održavanje dizala, rashladnih i termičkih uređaja i ostalih kućanskih aparata.

Zanimanje: ELEKTROMECHANİÇAR					
R.br.	Nastavni predmeti	Sedmični fond sati			UKUPNO
		I	II	III	
A. OPĆEOBRAZOVNI PREDMETI					
1	Bosanski, hrvatski, srpski jezik i književnost	2	2	2	6
2	Strani jezik	2	2	2	6
3	Tjelesni i zdravstveni odgoj	2	2	2	6
4	Historija	2			2
5	Informatika	2			2
6	Građansko obrazovanje/Demokratija i ljudska prava			2	2
7	Ekonomika i organizacija poslovanja		2		2
8	Matematika	2	2	2	6
9	Fizika	2			2
10	Hemija/Kemija	2			2
11	Vjeronauka/Kultura religija	1	1	1	3
UKUPNO A		17	11	11	39
B. STRUČNI PREDMETI					
1	Osnove elektrotehnike	4	2		6
2	Elektronika		3		3
3	Električna mjerenja		2		2
4	Električne mašine		2	3	5
5	Električni uređaji		3	4	7
6	Električne instalacije i osvjtljenje			3	3
7	Tehničko crtanje	2			2
8	Praktična nastava	6	6	12	24
UKUPNO B		12	18	22	52
UKUPNO A+B		29	29	33	91

4. Nastavni predmet: EKONOMIKA I ORGANIZACIJA POSLOVANJA

Razred: II
Sedmično časova: 2
Godišnje časova: 72

A. CILJ nastave:

Cilj nastave iz predmeta ekonomika i organizacija poslovanja je da učenici upoznaju i shvate osnovne ekonomske pojmove i kategorije, ekonomske principe i procese kao i da se na toj osnovi, kod učenika razvija ekonomska logika, pri donošenju poslovnih zaključaka.

B. ZADACI nastave su:

- sticanje osnovnih teorijskih i praktičnih znanja potrebnih za razumijevanje suštine procesa reprodukcije u preduzeću preko troškova, rezultata reprodukcije, ukupnog prihoda i dobiti, te mjerila uspješnosti prema organizacionim cjelinama ili pojedinačnim izvršiocima,
- upoznavanje učenika sa osnovnim principima i modelima organiziranja poslovanja i uključivanja u izvršavanje zadataka prema zahtjevima organizacije poslovnih funkcija
- razvijanje sposobnosti kod učenika da povezuje djelovanje ekonomskih zakonitosti i pojava - osposobljavanje za lakše uključivanje u proces rada u preduzeću.

C. TEMATSKE CJELINE:

Redni broj	Naziv tematske cjeline	Broj časova
1.	Opći pojmovi o privredi i preduzeću	8
2.	Pojam i elementi procesa reprodukcije u preduzeću	8
3.	Pojam i podjela troškova reprodukcije	8
4.	Rezultati reprodukcije	5
5.	Ekonomske principi reprodukcije	7
6.	Osnove i opšti pojmovi organizacije	8
7.	Organizacija radnog kolektiva	8
8.	Organizacija sredstava za proizvodnju	8
9.	Organizacija procesa poslovanja i raščlanjivanja ukupnog zadatka preduzeća	12

D. SADRŽAJ TEMATSKIH CJELINA

1. OPĆI POJMOVI O PRIVREDI I PREDUZEĆU (8 časova)

- osnovni pojmovi o privredi,
- faze privređivanja,
- osnovni pojmovi o preduzeću,
- preduzeće kao osnovna organizacija ćelija u privredi,

- vrste preduzeća prema oblasti koju obavljaju,
- vrste preduzeća prema svojini kapitala
- prestanak rada preduzeća

2. POJAM I ELEMENTI PROCESA REPRODUKCIJE U PREDUZEĆU (8 časova)

- pojam i vrste reprodukcije
- elementi reprodukcije: sredstva za rad, kapacitet sredstava za rad, predmeti rada, vrste predmeta rada, rad
- pojam i vrste sredstava preduzeća
- izvori sredstava preduzeća.

3. POJAM I PODJELA TROŠKOVA REPRODUKCIJE (8 časova)

- pojam troškova, kriteriji podjele troškova
- podjela troškova prema elementima reprodukcije
- podjela troškova prema mjestu nastanka
- podjela troškova prema načinu prenošenja na proizvode
- podjela troškova uslovljena proizvodnjom i njenom dinamikom
- kalkulacija cijene koštanja

4. REZULTATI REPRODUKCIJE (5 časova)

- proizvod kao rezultat reprodukcije
- pojam i formiranje ukupnog prihoda
- pojam dobiti i gubitka.

5. EKONOMSKI PRINCIPI REPRODUKCIJE (7 časova)

- produktivnost: pojam, faktori i mjerenje produktivnosti
- ekonomičnost: pojam, faktori i mjerenje ekonomičnosti
- rentabilnost: pojam, faktori, izračunavanje rentabilnosti

6. OSNOVE I OPŠTI POJMOVI ORGANIZACIJE (8 časova)

- opći pojmovi organizacije
- pojam, zadaci, metode, principi i faktori organizacije
- razvoj naučne organizacije rada
- subjekt i objekt organizacije.

7. ORGANIZACIJA RADNOG KOLEKTIVA (8 časova)

- Osnovni problemi čovjeka u procesu rada - raspodjela rada i radnih mjesta
- definiranje i vrste radnih mjesta
- elementi radnog mjesta - priprema radnog mjesta
- organizacija radnog mjesta i radna norma
- organizacija rada na radnom mjestu
- povezivanje radnih mjesta

8. ORGANIZACIJA SREDSTAVA ZA PROIZVODNJU (8 časova)

- organizacija pripreme rada
- izbor tehnološkog procesa i toka proizvodnje,

- izračunavanje i izbor opreme i materijala radionica
- organizacioni tipovi proizvodnje (pojedinačna, serijska, masovna).

9. ORGANIZACIJA PROCESA POSLOVANJA I RAŠČLANJIVANJE UKUPNOG ZADATAKA PREDUZEĆA (12 časova)

- organizacija rukovođenja
- organizacija proizvodnje
- funkcija organizacije
- funkcija planiranja
- finansijska funkcija
- tržišna funkcija
- funkcija razvoja.

E. UPUTSTVO ZA REALIZIRANJE

Predmet ekonomika i organizacija poslovanja koncipiran je prema relativno ustaljenom sadržaju i logičkom slijedu izučavanja ove discipline poslovne ekonomije na nivou srednjeg obrazovanja. Program predmeta podešen je tako da učenici, u raspoloživom fondu časova, dobiju fundamentalna znanja iz ove oblasti koja će im biti neophodna u neposrednoj praksi i tokom čitavog života.

Da bi se cilj i zadaci nastave ostvarili treba na što jednostavniji i razumljiv način objašnjavati ekonomske pojmove i kategorije koristeći pri tome primjere iz prakse, odnosno iz struke koju učenici izučavaju i na tim primjerima objašnjavati gradivo.

Treba izbjegavati apstraktna tumačenja i što više se koristiti šemama, crtežima, grafikonima, originalnom dokumentacijom, filmovima i ostalim nastavnim sredstvima.

F. PROFIL I STRUČNA SPREMA NASTAVNIKA - Završen ekonomski fakultet

5. Nastavni predmet: OSNOVE ELEKTROTEHNIKE

Zanimanje: Sva zanimanja

Razred: II

Sedmično časova: 2

Godišnje časova: 72

A. Cilj nastave ovog predmeta je da doprinese formiranju ličnosti učenika zadovoljavanjem potreba profesionalnog obrazovanja za izučavanjem i usvajanjem najznačajnijih zakona i zakonitosti iz oblasti elektrotehnike.

B. Zadaci nastave su

- prepoznavanje i reprodukcija osnovnih pojmova naizmjeničnih struja: harmonijskog zakona promjene, periode, frekvencije, ugaone brzine, faze, početne faze, fazne razlike, maksimalne srednje i efektivne vrijednosti,
- prepoznavanje, reprodukcija i transformacija naizmjeničnih veličina u procesima njihovog izračunavanja, formiranje po zadanim elementima, sabiranja i predstavljanja pomoću fazora i kompleksnih brojeva, kao i primjene simobličkog računa,
- prepoznavanje, reprodukcija i transformacija naizmjeničnih veličina u kolu naizmjenične struje sa različitim vrstama otpora,
- prepoznavanje, reprodukcija i transformacija naizmjeničnih veličina u složenim kolima naizmjenične struje,

- prepoznavanje, reprodukcija i transformacija naizmjeničnih veličina u polifaznim kolima,
- upoznavanje sa prelaznim pojavama.

C. TEMATSKE CJELINE

Redni broj	Naziv tematske cjeline	Broj časova
1.	Osnovni pojmovi naizmjeničnih veličina	8
2.	Predstavljanje naizmjeničnih veličina	10
3.	Otpori u kolu naizmjenične struje	12
4.	Snaga u kolu naizmjenične struje	10
5.	Složena kola naizmjenične struje	12
6.	Teslina polifazna kola	12
7.	Prelazne pojave	8
	UKUPNO:	72

D. SADRŽAJI TEMATSKIH CJELINA

1. Osnovni pojmovi naizmjeničnih veličina
Sinusna funkcija. Harmonijske veličine. Naizmjenična struja i napon. Perioda. Frekvencija. Ugaona brzina. Početni trenutak. Početna faza. Fazna razlika. Maksimalna ili tjemena vrijednost. Srednja vrijednost naizmjenične struje. Efektivna vrijednost naizmjenične struje.
2. Predstavljanje naizmjeničnih veličina
Fazor. Modul fazora. Argument. Projekcija fazora. Kompleksan broj. Modul kompleksnog broja. Argument kompleksnog broja. Elementi simboličkog računa. Sabiranje i oduzimanje naizmjeničnih veličina.
3. Otpori u kolu naizmjenične struje.
Otpornik i omski otpor. Zavojnica i induktivni otpor. Kondenzator i kapacitivni otpor. Redno RL kolo. Redno RC kolo. Redno RLC kolo. Fazni ugao. Redno LC kolo.
4. Snaga u kolu naizmjenične struje
Snaga u R kolu. Snaga u L kolu. Snaga u C kolu. Snaga u rednom RL kolu. Snaga u rednom RC kolu. Snaga u rednom RLC kolu. Aktivna snaga, reaktivna snaga i prividna snaga. Faktor snage. Faktor reaktivnosti.

5. Složena kola naizmjenične struje

Redna veza trošila. Paralelna veza trošila. Popravak faktora snage. Rezonancija. Strujna i naponska rezonancija. Fazna antirezonancija. Mješovita veza trošila.

6. Teslina polifazna kola

Opšti pojmovi. Trofazni sistem. Trofazni nevezan sistem. Veza faznih namota u trougao. Veza faznih namota u zvijezdu. Četverolinijski trofazni sistem. Snaga trofaznog sistema. Obrtno magnetno polje. Spojevi trofaznih transformatora. Fazovanje dva različita trofazna sistema.

7. Prelazne pojave

Punjenje i pražnjenje kondenzatora, vremenska konstanta. Uspostavljanje i prekidanje struje kroz zavojnicu. Idealno LC kolo i realno LCR kolo pri uključivanju i isključivanju na generator jednosmjernog signala. Atmosferski prenaponi, standardni oblik vala atmosferskog prenapona, kolo sa LCR parametrima.

Prelazne pojave u kolima naizmjenične struje.

E. UPUTSTVO ZA REALIZIRANJE

Nastava iz ovog predmeta izvodi se u kabinetu osnova elektrotehnike, opremljenog standardnom opremom. U realiziranju sadržaja koriste se kombinacije nastavnih metoda, a uvijek su prisutne problemska metoda i metoda demonstracije. Svaku tematsku cjelinu započeti rješavanjem problema postavljenog učenicima. Time se učenici motivišu na povećanu aktivnost u nastavi. Za svaku nastavnu cjelinu bilo bi dobro obezbijediti i izvođenje bar jednog eksperimenta. U nastavnom procesu treba koristiti predznanje koje su učenici stekli u osnovnoj školi, a posebno u nastavi fizike.

Realiziranje sadržaja iz ovog predmeta u tijesnoj je vezi sa sadržajima iz predmeta Praktična nastava pa će nastavnik tu korelaciju koristiti za bolje i trajnije usvajanje zajedničkih sadržaja. Manji fond časova treba planirati za rješavanje zadataka i u tom cilju planirati u jednom polugodištu jedan pismeni zadatak.

6. Nastavni predmet: ELEKTRONIKA

Zanimanje: Sva zanimanja

Razred: II

Sedmično časova: 3

Godišnje časova: 108

A. Cilj nastave ovog predmeta je da doprinese formiranju ličnosti učenika zadovoljavanjem obrazovnih potreba i razvijanjem profesionalnih sposobnosti u području elektronike.

B. Zadaci nastave su:

1. Upoznavanje građe, principa rada, osobina, karakteristika i parametara elektroničkih elemenata i različitih funkcija tih elemenata u elektroničkim sklopovima.
2. Upoznavanje s osnovnim konfiguracijama elektroničkih elemenata u tipičsNim kolima.
3. Upoznavanje s metodama ispitivanja elektroničkih elemenata.
4. Usvajanje osnovnih pojmova, ideja i metoda koji se koriste kod analize nelinearnih elemenata i načina primjene istih na jednostavna elektronička kola sa osnovnim kombinacijama elemenata.

C. TEMATSKE CJELINE

Redni broj	Naziv tematske cjeline	Broj časova
1.	Uvod	3
2.	Fizikalne osnove elektronike	8
3.	Pasivni elektronički elementi	16
4.	Volt – amperske karakteristike	6
5.	Poluprovodničke diode	20
6.	Bipolarni tranzistori	18
7.	Tranzistori sa efektom polja	12
8.	Tiristori	9
9.	Optoelektronički elementi	6
10.	Tehnologija izrade poluprovodničkih elemenata	3
11.	Katodna cijev	6
	UKUPNO:	108

D. SADRŽAJI TEMATSKIH CJELINA

1. Uvod

- Elektrotehnika i elektronika
- Značaj i oblasti primjene
- Kratak istorijat

2. Fizikalne osnove elektronike

- Elektron
- Provodnici, izolatori i poluprovodnici
- Mehanizam provođenja struje
- Čisti poluprovodnici
- Poluprovodnici s primjesama
- Poređenje osobina provodnika i poluprovodnika

3. Pasivni elektronički elementi

- Otpornici
- Djelitelj napona
- Kondenzatori
- Upotreba kondenzatora
- Zavojnice
- Transformatori
- Specijalni otpornici

4. Volt-amperne karakteristike

- Definicija i snimanje
- Korisni signal i radna tačka
- Linearnost
- Otpori u elektronici
- Analiza V-A karakteristike
- Radni pravac

5. Poluprovodničke diode

- Nepolarisan P-N spoj
- Polarizacija P-N spoja
- Volt-amperna karakteristika
- Ekvivalentne šeme
- Temperaturna ovisnost
- Parametri poluprovodničkih dioda
- Ispravljačke diode
- Kondenzatori u diodnim kolima
- Prekidačke diode
- Zenerove diode
- Tunel-dioda
- Varikap dioda
- Ispitivanje dioda

6. Bipolarni tranzistori

- Režimi rada tranzistora
- Tranzistor u radnom režimu (princip rada)
- Pojačavačko djelovanje tranzistora
- Osnovna pojačavačka kola
- Statičke karakteristike tranzistora

- Grafička analiza
- Postavljanje radne tačke tranzistora
- Tranzistor kao prekidač
- Tranzistorski parametri
- Ekvivalentne šeme tranzistora (informativno; samo sa h parametrima)
- Vrste tranzistora
- Ispitivanje tranzistora

7. Tranzistori sa efektom polia

- Građa i princip rada FET-a
- Poređenje FET-a s bipolarnim tranzistorima
- Statičke karakteristike FET-a
- Pojačavački parametri FET-a
 - Omsko područje
- Postavljanje radne tačke FET-a
- Ekvivalentna šema FET-a
- Analiza osnovnih pojačavčkih kola
- Tranzistori tipa metal-oksidi-poluprovodnika
- FET kao prekidač
- CMOS kola
- Ispitivanje i rukovanje

8. Tiristori

- Četveroslojna dioda
- Tiristor
- Tiristorska kola
- Parametri tiristora
- Dijaci i trijaci
- Jednospojni tranzistor
- Ostali tiristori i tiristorski okidači

9. Optoelektronički elementi

- Karakteristike svjetlosti
- Fotootpornici
- Fotodiode
- Svjetleće diode
- Optoizolatori
- Fototranzistori SSR
- Fototiristori

10. Tehnologija izrade poluprovodničkih elemenata

- Osnovni tehnološki postupci
- Integrirana kola
 - Operacioni pojačavači
- Timer 555

11. Katodna cijev

- Elektronska emisija
- Elektronske cijevi: dioda, trioda i tetroda

- Osnovni elementi katodne cijevi
- Emisioni sistemi
- Sistemi za skretanje elektronskog mlaza
- Sistemi za fokusiranje
- Ekрани katodnih cijevi
- Dobijanje statične slike na katodnom osciloskopu
- Vrste katodnih cijevi

E. UPUTSTVO ZA REALIZIRANJE

Nastava iz ovog predmeta izvodi se u kabinetu za elektroniku koji je opremljen standardnom opremom. U realiziranju sadržaja koristi se kombinacija nastavnih metoda, a dominiraju problemska metoda i demonstraciona metoda. Svaku tematsku cjelinu započeti rješavanjem problema zadatog učenicima, čime se aktivira njihova pažnja i podstiče učešće u nastavnom procesu. Za nastavu iz elektronike veoma je važno koristiti predznanje kojim učenici raspolažu iz osnovne škole kao i znanje koje stiču iz predmeta fizika u srednjoj školi.

Realiziranje sadržaja iz ovog predmeta u vezi je i sa pojedinim zadacima ili sadržajima praktične nastave, pa će nastavnik i tu korelaciju koristiti za bolje i trajnije usvajanje nastavnih sadržaja iz predmeta elektronika.

7. Nastavni predmet: ELEKTRIČNA MJERENJA
 Zanimanje: Sva zanimanja
 Razred: II

Sedmično časova: 2
Godišnje časova: 72

A. Cilj nastave ovog predmeta je da učenici steknu potrebna znanja u skladu sa zahtjevom stručnog zvanja, i da se ona nadovezuju na znanja drugih predmeta. Takođe, program ovog predmeta ostvaruje usku vezu sa ostvarenjem izvođenja praktične nastave.

B. Zadaci nastave su:

- upoznavanje učenika sa principom rada mjernih instrumenata, vrstama mjernih instrumenata i njihovom pravilnom upotrebom
- osposobljavanje učenika za samostalna mjerenja osnovnih el. veličina:
- da se učenici upoznaju i sa složenijim mjerenjima koristeći mjerne metode - savladavanje potrebnih znanja el. mjerenja na uređajima u pogonu i van pogona.

C. TEMATSKJE CJELINE ZA REALIZIRANJE PROGRAMSKIH SADRŽAJA

Redni broj	Naziv tematske cjeline	Broj časova
1.	Opšte o el.mjerenju	6
2.	Mjerni instrumenti	12
3.	Mjerenje el.veličina	16
4.	Mjerne metode	16
5.	Ostala tehnika el.mjerenja	8
6.	Pogonska mjerenja	16
	UKUPNO:	72

D. SADRŽAJ TEMATSKIH CJELINA

1. Opšte o električnom mjerenju

Opšte o mjerenjima. Mjerene veličine, jedinice i etaloni. Mjerni izvori. Greške pri mjerenju.

2. Mjerni instrumenti

Konstrukcija mjernih instrumenata. Kretni sistemi, uređaji za kočenje i skala. Vrste mjernih instrumenata. Posebno obraditi digitalne, elektronske i osciloskop instrumente. Mjerni pribor: otpornici, zavojnice, kondenzatori, mjerni provodnici i sonde, mjerni transformatori, te lična oprema i alat. Očitavanje mjernih podataka i obrada. Pohranjivanje podataka.

3. Mjerenje električnih veličina

Mjerenje napona. Vezivanje voltmetra i proširenje mjernog opsega. Mjerenje struje. Vezivanje ampermetra i proširenje mjernog opsega. Mjerenje otpora. Priprema instrumenta i izbor mjernog područja. Mjerenje snage vatmetrom. Vezivanje instrumenta. Mjerenje energije. Vezivanje brojila. Ostala električna mjerenja. Frekvencimetri, fazometri i druga.

4. Mjerne metode

U-I metoda. Mjerenje otpora, snage i druga.

Mostovne metode. Mjerenje induktiviteta, kapaciteta, frekvencije i drugo.

5. Ostala tehnika električnih mjerenja

Strujni mjerni transformatori. Naponski mjerni transformatori. Elektrostatska mjerenja. Magnetna mjerenja. Daljinska mjerenja.

6. Pogonska mjerenja

6.1. U zanimanjima jake struje: Mjerenja otpora uzemljenja. Mjerenje otpora izolacije. . Određivanje kvara na kablovima. Mjerenje el. veličina akumulatora. Određivanje gubitaka u željezu transformatora. 294

6.2. U zanimanjima slabe struje: Mjerenje primarnih parametara kabla (R,L,C). Učenike upoznati sa mjernim koferom, lokatorom greške, radarom i kablovskim tragačem. Mjerenje sekundarnih parametara (gušenje i preslušavanje).

E. UPUTSTVO ZA REALIZIRANJE PROGRAMA

Nastava iz električnih mjerenja obavljat će se u kabinetima koji su u tu svrhu opremljeni. U nedostatku istih mogu se koristiti i kabineti za praktičnu nastavu ukoliko posjeduju odgovarajuću opremu.

Odjeljenje se dijeli u dvije grupe. Vježbe učenici obavljaju u grupama po 4 učenika. Broj vježbi prilagoditi programu i uslovima rada.

U cilju realizacije pogonskih mjerenja planirati posjete odgovarajućim privrednim organizacijama.

STRUČNA SPREMA NASTAVNIKA Diplomirani el. inženjer.

8. Nastavni predmet: ELEKTRIČNE MAŠINE

Zanimanje: Elektroenergetičar, elektroinstalater, elektromehaničar, elektromehaničar šinskih vozila i postrojenja

Razred: II

Sedmično časova: 2

Godišnje časova: 72

A. Cilj nastave ovog predmeta je da doprinese formiranju ličnosti učenika zadovoljavanjem obrazovnih potreba iz područja električnih mašina

B. Zadaci nastave su: - da upozna učenike sa principom rada, vrstama i primjenom električnih mašina.

C.TEMATSKE CJELINE:

Redni	Naziv tematske cjeline	Broj
-------	------------------------	------

broj		časova
1.	Transformatori	36
2.	Asihrone mašine	36
	UKUPNO:	72

D. SADRŽAJ TEMATSKIH CJELINA:

1. Transformatori

ZADATAK: Upoznati učenike sa načinom rada, vrstama i primjenama transformatora.

TEME: Prvi pogled na transformator. Svrha transformatora. Fizičke osobine na kojima počiva rad transformatora. Sklop i vrste transformatora. Oblici magnetnog kola. Presjek jezgra transformatora. Vrste transformatora prema načinu hlađenja. Pribor transformatora. Dilatacioni sud (konservator). Pokazivač nivoa ulja. Buholcova zaštita, slavina za otakanje ulja i izolatori.

Osnovne odlike transformatora: Osnovne činjenice. Električna sila po navojku i navoju - odnos preobražaja. Približna stalnost magnetno pobudne sile. Struja magnećenja. Približna stalnost gubitaka snage u željezu - Ogled praznog hoda. Gubici snage u bakru. Ogled kratkog spoja pod svedenim naponom. Gubici snage u transformatoru - magnetni gubici, električni gubici, dialektrični gubici. Stepenn iskorištenja snage u transformatoru. Promjena napona - spoljna karakteristika. Nominalne veličine. Namjena transformatora.

Teorija transformatora: Magnetno pobudne sile u transformatoru. Struje u transformatoru. Magnetni ulivi u transformatoru. Električne sile u navojima transformatorima.

Trofazni transformatori: Načini sprezivanja navoja trofaznih transformatora i odlike pojedinih sprega: sprega zvijezda - zvijezda. Sprega trougao - zvijezda. Sprega zvijezda - slomljena zvijezda.

Označavanje krajeva transformatora. Paralelan rad transformatora. Mijenjanje napona transformatora, povezivanjem navoja. Mijenjanje primarnog napona promjenom sprege navoja. Mijenjanje primarnog napona dijeljenjem navoja.

Posebne vrste transformatora: Jednofazni transformator (autotransformator). Transformatori preobražajnici broja faza. Tronamotajni transformatori. Primjer pojednostavljenog proračuna malog transformatora. Uput u proračun transformatora.

2. Asinhronne mašine

ZADATAK: Upoznati učenike sa načinom rada, vrstama i primjenama asinhronih mašina.

TEME: Asinhroni motori - Prvi pogled na asinhronu mašinu, opis asinhronne mašine. Stator - Rotor. Osnovne odlike asinhronne mašine. Obrtno polje i indukovane električne sile i struje u statoru i rotoru. Kako radi asinhroni motor? Približna stalnost obrtnog magnetnog upliva, njegove jačine i gubitaka u limovima statora. Učestanost u rotoru i gubici u limovima rotora. Gubitak snage u bakru rotora. Pregled gubitaka i stepenn iskorištenja snage asinhronog motora. Transformatorsko ponašanje asinhronog motora. Puštanje u rad asinhronog motora sa prstenovima. Rotorov otpornik, metalni otpornik, tečni otpornik. Rotori u kratkom spoju. Puštanje u rad motora sa kaveznom rotorom. Prebacivač zvijezda - trougao. Promjena smjera obrtanja asinhronog motora. Teorija asinhronog motora: Magnetno pobudne sile u motoru, struje u motoru i magnetni upliv u motoru. Električne sile u asinhronom motoru - statoru i rotoru. Izraz momenta elektromagnetnih sila, krive momenta - dijagram. Mijenjanje brzine obrtaja asinhronog motora pomoću rotorovog otpornika, promjenom broja pari poslova i

kaskadnom spregom. Jednofazni asinhroni motor: Princip rada. Puštanje u rad asinhronog motora. Trofazni motor upotrijebljen kao monofazni.

E. UPUTSTVO ZA REALIZIRANJE PROGRAMA

Nastava iz ovog predmeta izvodi se u kabinetu za električne mašine koji je opremljen standardnom opremom. U nastavi se koriste standardna nastavna sredstva. Učenicima treba pokazati transformator, primarni i sekundarni namot, jezgro, priključne stezaljke, zatim asinhroni motor njegovu priključnu kutiju i nač in priključivanja na električnu mrežu.

9. Nastavni predmet: ELEKTRIČNI UREĐAJI

Zanimanje: Elektromehaničar

Razred: II

Sedmično časova: 3

Godišnje časova: 108

A. Cilj nastave ovog predmeta je da doprinese formiranju ličnosti učenika zadovoljavanjem obrazovnih potreba i razvijanjem profesionalnih sposobnosti u radu s električnim uređajima.

B. Zadaci nastave su:

- usvajanje stručnog rječnika za električne uređaje,
- uspješno proračunavanje potrebnih elemenata električnih uređaja,
- sposobnost uspješnog upravljanja i manipulisanja električnim uređajima i sredstvima rada i sposobnost održavanja električnih uređaja u domaćinstvu,
- razvijanje sposobnosti za dijagnostiku kvara i reparaturu električnih uređaja u domaćinstvu.

C.TEMATSKE CJELINE

Redni broj	Naziv tematske cjeline	Broj časova
1.	Materijali za izradu termički uređaja	30
2.	Uređaji u domaćinstvu	54
3.	Ispitivanje uređaja u domaćinstvu	24
	UKUPNO:	108

D. SADRŽAJI TEMATSKIH CJELINA

1. Materijali za izradu termičkih uređaja

ZADATAK: Upoznati materijale za izradu termičkih uređaja.

TEME: Pregled savremenih elektrootpornih materijala. Specifična površinska snaga. Metalni grijući materijali: kantal, cekas, nikal. Nemetalni grijući materijali: karborundum, ugljeni materijali. Elektroizolacioni materijali.

2. Uređaji u domaćinstvu

ZADATAK: Upoznati učenike sa električnim uređajima u domaćinstvu.

TEME: Električni štednjak. Grijaća ploča. Pećnica. Seme vezivanja. Ručno podešavanje snage. Automatska regulacija temperature. Zagrijavanje prostorija. Termoakumulaciona peć. Grijaća tijela. Ventilator. Termostat za regulaciju temperature u tijelu peći. Sobni termostat. Električni bojler: Grijač, termostat, vodovodna instalacija bojlera. Električni hladnjak: kompresor, adsorber, termos tat. Električna mašina za pranje rublja: grijač, elektromotorni pogon, programator, centrifuga, ventili, pumpe, dozatori.

3. Ispitivanje uređaja u domaćinstvu

ZADATAK: Upoznati metode ispitivanja ispravnosti električnih uređaja u domaćinstvu.

TEME: Električna ispitivanja: dielektrična čvrstoća, otpor izolacije, provodnost, varničenje, električne funkcije.

Mehanička ispitivanja: čvrstoća spojeva, buka, zagrijavanje obrtnih dijelova, mehaničke funkcije.

Toplotna ispitivanja: toplinska izolacija, pregrijavanje.

E. UPUTSTVO ZA REALIZIRANJE PROGRAMA

Sadržaji električnih uređaja su najznačajnije profesionalno područje elektromehaničara i on ih izučava sa povećanim fondom časova u I i III razredu. Ovi sadržaji povezani su sa sadržajima osnova elektrotehnike, elektroenergetike, električnih mjerenja i praktične nastave, i tu povezanost treba iskoristiti za bolje razumijevanje i lakše usvajanje sadržaja električnih uređaja. U nastavi ovog predmeta dobar uspjeh ima metoda demonstracije u kombinaciji sa samostalnim radom učenika.

10. Nastavni predmet: PRAKTIČNA NASTAVA

Zanimanje: Elektroenergetičar, elektromehaničar, elektroinstalater

Razred: II

Sedmično časova: 6

Godišnje časova: 216

A. CILJ nastave ovog predmeta je da doprinese formiranju ličnosti učenika zadovoljavanjem obrazovnih potreba učenika, razvijanjem praktičnih vještina i sposobnosti za rad u elektrotehnici jake struje.

B. ZADACI nastave su:

- praktično upoznavanje sa radom na električnim instalacijama,
- praktično upoznavanje sa radom na električnim mašinama,
- praktično upoznavanje sa radom na kućanskim aparatima,
- praktično upoznavanje sa radom na elektroenergetskim mrežama.

C. RADNI ZADACI

D.	Redni broj	Naziv tematske cjeline	Broj časova
	1.	Rad na električnim instalacijama	78
	2.	Rad na električnim mašinama	30
	3.	Ogledi iz elektrotehnike	18
	4.	Praksa električnih mjerenja	18
	5.	Rad na kućanskim aparatima	51
	6.	Rad na elektroenergetskim mrežama	21
		UKUPNO:	216

SADRŽAJI RADNIH ZADATAKA

1. Rad na električnim instalacijama

- upoznavanje sa radom u radionici i mjerama zaštite na radu (2),
- elementi strujnog kruga: izvor, spojni vodovi, osigurači, prekidači, utičnice, trošila (4),
- spojni instalacioni vodovi
- vodovi za instalaciju jake struje: vrste materijala za izradu vodova, vodovi za stalno polaganje, vodovi za svjetiljke, vodovi za prenosiva trošila, kablovi,
- vodovi za instalaciju slabe struje: telefonski vodovi, vodovi za zvonice (6),
- osigurači: vrste (rastalni, automatski), rastavljanje osigurača, uloga pojedinih dijelova, sastavljanje osigurača (6),
- instalacioni prekidači i utičnice: obični, serijski, grupni izmjenični, križni prekidači, obične utičnice, utičnice sa zaštitnim kontaktom (6),
- instalacione kutije: razvodne (pod žbuku, na žbuku) i montažne (za montažu utičnica i prekidača) (6),
- trošila: omska, induktivna, kapacitivna, kapacitivno-omska, induktivno-omska, mješovita (6),
- rasvjeta: svjetiljke sa žarnom niti, neonske sijalice, fluorescentne sijalice (6),
- obrada provodnika: skidanje izolacije sa masivnih provodnika, savijanje omči, spajanje provodnika, izrada vezova (6),
- gromobranska instalacija: elementi - hvataljke, odvodi, uzemljivač, otpor uzemljenja (12),
- razvodni uređaji: priključni ormarić za dovod el. energije sa distributivne mreže na in stalaciju, glavni razvodni ormar sa brojilima, uklopnim satom i glavnim osiguračima, raz vodne table sa osiguračima strujnih krugova, šemiranje razvodnih ormarića i tabli (12),
- brojila električne energije i njihovo vezivanje, uklopni sat i njegovo vezivanje (6).

2. Rad na električnim mašinama

- asinhroni motor male snage: izrada namota za ostvarivanje obrtnog magnetnog polja, rastavljanje asinhronog motora, sastavljanje i ispitivanje rada motora (12),
- transformator male snage: opravka i ispitivanje trafoa do 100 VA, izrada kalema, namatanje primarnog i sekundarnog namota, osnovni proračun primarnog i sekundarnog namota,
- izrada jezgra za transformator, slaganje limova jezgra, montaža, priključivanje i ispitivanje transformatora (12),
- pogonske sklopke: valjkaste, grebenaste (paket) sklopke, elektromagnetske sklopke (kontakti) (6).

3. Ogledi iz elektrotehnike

- izrada makete za snimanje volt-amperske karakteristike (6).
- izrada makete za demonstraciju strujne rezonanse mijenjanjem induktiviteta, mijenjanjem kapaciteta i mijenjanjem frekvencije (4),
- izrada makete za demonstraciju naponske rezonanse (2).
- akumulatori: olovni, alkalni, formiranje akumulatora (6).

4. Praksa električnih mjerenja

- upoznavanje sa radom univerzalnog instrumenta: skala, otklon, konstanta, mjerenje napona, struje, otpora (6),
- proširenje mjernog opsega instrumenta (voltmetra, ampermetra) (6),
- mjerenje otpora izolacije (3),
- mjerenje otpora uzemljenja (3).

5. Rad na kućanskim aparatima

- bojleri (niskotlačni, visokotlačni),
- električno i vodovodno rastavljanje bojlera,
- čišćenje grijača od sedre,
- vodovodno i električno sastavljanje bojlera,
- kontrola rada bojlera (6),
- električna glačala: rastavljanje i identifikacija kvara, otklanjanje kvara i sastavljanje glačala, kontrola rada (3),
- termoakumulacione peći: rastavljanje i identifikacija kvara TA-peći, otklanjanje kvara i sastavljanje TA-peći, priključak na mrežu i kontrola rada (6),
- rashladni uređaji: apsorpcioni, kompresioni, zamrzivači za duboko zamrzavanje, rashladne vitrine - identifikacija kvara i zamjena oštećenog dijela (6),
- električni štednjak: grijna tijela, prekidači, termostati, satni mehanizam - rastavljanje i identifikacija kvara, zamjena oštećenog dijela, priključivanje i kontrola rada (12),
- izrada punjača za akumulator: elementi punjača, regulator struje i napona, ampermetar, voltmetar, signalna sijalica, osigurač, prekidač, priključni kabel (12),
- sistem zaštite od električnog udara na kućanskim aparatima nultovanje, zaštitno uzemljenje (6).

6. Rad na elektroenergetskim mrežama

- nadzemne mreže: vrste stubova, izolatora, način pričvršćivanja provodnika,
- podzemne mreže: vrste kablova, polaganje kablova u kanale, spajanje kablova (21).

E. UPUTSTVO ZA REALIZIRANJE PROGRAMA

Nastava iz ovog predmeta izvodi se u školskoj radionici, radnoj organizaciji ili posebno pripremljenom poligonu. Planirano je da se radni zadaci (vježbe) realizuju u grupama do 12 učenika pa odjeljenje treba dijeliti na dva ili tri dijela.

Pri uključivanju napona neophodno je obezbijediti propisane mjere zaštite na radu. Uključivanje može vršiti samo nastavnik.

NASTAVNI PLAN I PROGRAM ZA ZANIMANJE

ELEKTROMEHANIČAR III stepen za III razred

Ovaj obrazovni program ima za cilj osposobiti učenika za obavljanje poslova u proizvodnji i održavanju električnih strojeva i uređaja.

- izrada elektrotehničkih crteža i shema, izrada i sastavljanje električnih strojeva i uređaja,
- sastavljanje niskonaponskih razvodnih uređaja,

- završna kontrola proizvoda,
- pronalaženje i otklanjanje grešaka na serijskim proizvodima, sastavljanje podsustava i sustava električnih mjernih instrumenata (instrumenti sa kazaljkom, električna brojila, releji, uklopnici, upravljačko-signalni sustavi), baždarenje instrumenata u serijskoj proizvodnji,
- održavanje dizala, rashladnih i termičkih uređaja i ostalih kućanskih aparata.

Zanimanje: ELEKTROMEHANIČAR					
R.br.	Nastavni predmeti	Sedmični fond sati			UKUPNO
		I	II	III	
A. OPĆEOBRAZOVNI PREDMETI					
1	Bosanski, hrvatski, srpski jezik i književnost	2	2	2	6
2	Strani jezik	2	2	2	6
3	Tjelesni i zdravstveni odgoj	2	2	2	6
4	Historija	2			2
5	Informatika	2			2
6	Građansko obrazovanje/Demokratija i ljudska prava			2	2
7	Ekonomika i organizacija poslovanja		2		2
8	Matematika	2	2	2	6
9	Fizika	2			2
10	Hemija/Kemija	2			2
11	Vjeronauka/Kultura religija	1	1	1	3
UKUPNO A		17	11	11	39
B. STRUČNI PREDMETI					
1	Osnove elektrotehnike	4	2		6
2	Elektronika		3		3
3	Električna mjerenja		2		2
4	Električne mašine		2	3	5
5	Električni uređaji		3	4	7
6	Električne instalacije i osvjtljenje			3	3
7	Tehničko crtanje	2			2
8	Praktična nastava	6	6	12	24
UKUPNO B		12	18	22	52
UKUPNO A+B		29	29	33	91

1. Nastavni predmet: ELEKTRIČNE MAŠINE

Zanimanje:

ELEKTROENERGETIČAR, ELEKTROMEHAČAR, ELEKTROINSTALATER, ELEKTROMEHAČAR ŠINSKIH VOZILA I POSTROJENJA

Razred: III

Sedmično časova: 3 (2^x)

Godišnje časova: 90 (60^x)

A. CILJ

Nastave ovog predmeta je da doprinese formiranju ličnosti učenika zadovoljavanjem njegovih profesionalnih potreba iz područja električnih mašina.

B. ZADACI nastave su:

- da upozna učenike sa principom rada, vrstama i primjenom električnih mašina (uvažavajući sadržaje koji su iz ovog predmeta izučavani u II razredu).

C. TEMATSKE CJELINE

Redni broj	Naziv tematske cjeline	Broj časova
1.	Sinhronne mašine	30 (15 ^x)
2.	Istosmjerne mašine	39 (24 ^x)
3.	Elektromotorni pogoni	9 (9 ^x)
4.	Električna vuča	6 (6 ^x)
5.	Ispravljači	6 (6 ^x)
	UKUPNO:	90 (60 ^x)

D. SADRŽAJI TEMATSKIH CJELINA

1. SINHRONE MAŠINE

TEME: Opis i sastavni dijelovi. Vrste sinhronih mašina u odnosu na izvedbu rotora.

Individualni i paralelni rad sinhronih generatora. Karakteristike sinhronih 3. ELE generatora. Sinhroni motori. Puštanje u rad sinhronog motora. Primjena Po sinhronog motora za popravku sačinioća snage. Mali sinhroni generatori, mali sinhroni motori.

2. ISTOSMJERNE MAŠINE

TEME: Sastavni dijelovi mašine. Kako radi mašina jednosmjerne struje? Izraz

indukovanog napona u induktoru. Namoti rotora. Vrste istosmjernih mašina prema spoju satorovih i rotorovih namotaja. Karakteristike generatora i motora. Pomoćni polovi i kompenzacioni namotaji. Regulacija broja obrtaja. Specijalne kolektorske mašine. Mali istosmjerni motori. Kolektorski motori za Ta naizmjeničnu struju. Univerzalni komutatorni motor.

3. ELEKTROMOTORNI POGONI

TEME: Karakteristična svojstva elektromotora. Sklopovi elektromotornih pogona - vrste, karakteristike.

4. ELEKTRIČNA VUČA

TEME: Općenito o električnoj vuči. Vrste električne vuče i vozila. Sistemi električne vuče kod željeznice.

5. ISPRAVLJAČI

TEME: Obrtni ispravljači. Ispravljač sa živinom parom. Tiristorski ispravljač.

E. UPUTSTVO ZA REALIZACIJU PROGRAMA

Nastava iz ovog predmeta izvodi se u učionici za električne mašine, koja je opremljena standardnom opremom i nastavnim sredstvima za nastavu iz električnih mašina. Učenicima treba pokazati sinhronu mašinu (generator, motor) i istosmjernu mašinu, da bi ih razlikovali po karakterističnim obilježjima. Takođe im treba navesti primjere elektromotornih pogona (od sitnijih pogona do većih pogona) iz uređaja u domaćinstvu do velikih sistema u industriji i saobraćaju.

Za elektromehaničara šinskih vozila i postrojenja nastave iz električnih mašina izvodi se sa fondom časova koji je u programu obilježen zvjezdicom.

2. Nastavni predmet: ELEKTRIČNI UREĐAJI

Razred: III

Sedmično časova: 4 (3*)

Godišnje časova: 120 (90*).

Zanimanje: ELEKTROMEHANIČAR, ELEKTROINSTALATER*

A. *CILJ* nastave ovog predmeta je da doprinese zadovoljavanju obrazovnih potreba elektromehaničara i elektroinstalatera iz područja električnih uređaja.

B. *ZADACI* nastave su:

- usvajanje stručnog rječnika za električne uređaje,
- razvijanje sposobnosti upravljanja i manipuliranja električnim uređajima u domaćinstvu i njihovom održavanju,
- upoznavanje električnih uređaja u industriji,
- razvijanje sposobnosti dijagnosticiranja kvara na uređaju i njegovom otklanjanju.

C. TEMATSKE CJELINE

Redni broj	Naziv tematske cjeline	Broj časova
1.	Uređaji u industriji	32 (24 ^x)
2.	Elektromotorni pogon u električnim uređajima	16 (12 ^x)

3.	Ispitivanje električnih uređaja	12 (9 ^x)
4.	Rashladne instalacije	36 (27 ^x)
5.	Održavanje električnih uređaja	24 (18 ^x)
	UKUPNO:	120 (90 ^x)

D. NASTAVNI SADRŽAJI

1. UREĐAJI U INDUSTRIJI

TEME: Unutrašnja energija radnog tijela i količina toplote. Prenos toplote. Princip električnog zagrijavanja. Elektrootporno zagrijavanje. Indirektno elektrootporno zagrijavanje. Dimenzioniranje otpornika. Elektrolučno zagrijavanje. Elektrolučne peći sa otkrivenim i direktnim lukom. Električni režim rada peći. Kapacitet i dimenziniranje peći. Elektrolučne peći sa otkrivenim i indirektnim lukom. Princip rada i primjena. Električna instalacija peći. Elektrode. Automatska regulacija pogona elektrolučne peći. Principi automatske regulacije. Regulacija na bazi stalne impedance. Indukciono zagrijavanje. Elektroindukcione peći bez gvođenog jezgra. Vrste induktora. Elektroindukcione peći sa gvođenim jezgrom. Generatori frekvencije. Rotacioni agregati. Upotreba agregata. Generator sa električnim lukom. Jonski generator (INVENTOR). Generator varničar. Cijevni generatori. Ostali izvori - jednofazni tiristoski izmjenivač. Elektromotorni pogoni zaklopke (žaluzine). Dijalektrično zagrijavanje. Princip rada i proračun snage. Ventilatorski sistem za grijanje toplim zrakom. Rashladni uređaji. Specifična toplota. Dejstvo toplote na čvrsta tijela, tečna i gasovita i izmjena toplote. Zasićeno stanje rashladnih fluida. Vlažan vazduh...

2. ELEKTROMOTORNI POGON U ELEKTRIČNIM UREĐAJIMA

TEME: Dvofazni asinhroni motor. Kolektorski motori. Dvobrzinski motori. Usisivači prašine. Mlinovi i mikseri. Zaštita motora. Montaža instalacija i održavanje Verenie motora. Puštanje motora u pogon. Održavanje motora.

3. ISPITIVANJE ELEKTRIČNIH UREĐAJA

TEME: Električna ispitivanja (dijalektrična čvrstoća, otpor izolacije, provodnost, Amper varničenje, električne funkcije). Mehanička ispitivanja (čvrstoća spojeva, buka, zagrijavanje pokretnih dijelova, mehaničke funkcije). Toplotna ispitivanja (toplinska izolacija, pregrijavanje).

4. RASHLADNE INSTALACIJE

TEME: Kućni rashladni uređaji. Održavanje hladnjaka. Kompresor. Konzervator.
Rashladni uređaji. Hladnjače. Hladnjače za voće i povrće. Hladnjače za ribu.
Utvrđivanje kapaciteta u hladnjačama.

5. ODRŽAVANJE ELEKTRIČNIH UREĐAJA

TEME: Električne šeme rashladnih uređaja. Električne šeme malih hladnjača. Složene rashladne instalacije. Održavanje i opravka rashladnih uređaja. Osnovne vrste kvarova. Upoznavanje dijagnostike u opravkama električnih uređaja. Poznavanje rada uređaja. Otkazi. Rezervni dijelovi. Problemi servisiranja. Čitanje šema. Ispitivanje.

E. UPUTSTVO ZA REALIZIRANJE NASTAVE

Nastava iz ovog predmeta izvodi se u specijaliziranoj učionici koja je opremljena nastavnim sredstvima. U nastavi dobar uspjeh se postiže primjenom metode demonstracije u kombinaciji sa samostalnim radom učenika. Posebno, pri obradi nastavnih cjelina ispitivanja i održavanja električnih uređaja nastojati da svaki učenik uzme učešće u nekom dijelu demonstracije. Električni uređaji su najznačajniji stručni predmet za elektromehaničara. Ovi sadržaji povezani su sa sadržajima osnova elektrotehnike, električnih mjerenja i praktične nastave u tu povezanost treba iskoristiti za bolje razumijevanje i lakše usvajanje sadržaja električnih uređaja. U nastavi za elektroinstalatore fond časova je reduciran (90 časova), pa broj časova tematskih cjelina treba smanjiti za 25%.

3. Nastavni predmet: Električne instalacije i osvjetljenje

Zanimanje: Elektroenergetičar, elektromehaničar
Razred: III
Sedmično časova: 2
Godišnje časova: 72

- A. Cilj nastave ovog predmeta je da doprinese zadovoljavanju budućih profesionalnih potreba učenika sticanjem znanja iz električnih instalacija po zahtjevu obrazovnog profila.
- B. ZADACI nastave su:
- da učenik upozna elektroenergetske instalacije
 - da upozna elektroinstalacioni materijal i opremu, električni razvod i vrste izvedbi električnih instalacija i mjera zaštite.

C. TEMATSKE CJELINE

Redni broj	Naziv tematske cjeline	Broj časova
1.	Elektroenergetske instalacije	2
2.	Elektroinstalacioni materijal i oprema	20
3.	Električni razvod	10
4.	Vrste izvedbi električnih instalacija	6
5.	Razvodni uređaji	2
6.	Kućni priključak	4
7.	Tehničke mjere zaštite	10
8.	Zaštita električnih uređaja	2
9.	Električne šeme	2
10	Električno osvjetljenje	14
	UKUPNO:	72

D. SADRŽAJI TEMATSKIH CJELINA

1. Elektroenergetske instalacije

Zadatak: Upoznati elektroenergetske instalacije, kao podskup električnih instalacija.

TEME: Vrste električnih instalacija. Vrste elektroenergetskih instalacija po mjestu primjene, po namjeni, po načinu izvođenja. Elektrotehnički propisi i standardi.

2. Elektroinstalacioni materijal i oprema

Zadatak: Upoznati elemente instalacije

TEME: Instalacioni vodovi sa golim provodnicima, sa izolovanim provodnicima, kablovi. Materijal za instalacione vodove, instalacione cijevi i pribor. Izbor instalacionih cijevi. Pribor za kablove. Instalacioni osigurači sa topljivim umetkom, automatski. Sklopke – instalacione sklopke, sklopke i sklopnici (kontakteri) za elektromotore i ostale trofazne potrošače (trošila) Kategorije upotrebe sklopki i sklopnika. Priključne naprave.

3. Električni razvod

Zadatak: upoznati standardne tipove električnog razvoda

TEME: Tipovi sistema provodnika pod naponom, označavanje. Tipovi uzemljenja električnog razvoda (TT – sistem, TN – sistem, IT – sistem). Trajno dozvoljene struje – prema tipu električnog razvoda (A, B, C,) i vrsti izolacije provodnika (P, G, X,).

4. Vrste izvedbi električnih instalacija

Zadatak: Upoznati klasične izvedbe prilagođene industrijskoj gradnji

TEME: Goli vodovi, instalacija pod malterom (pod žbukom), instalacija u malteru, instalacija nad malterom, vodovi u zidnim kanalima, vodovi na nosivom užetu. Elektroinstalacioni sistem IBG za betonsku gradnju, linijski razvod (kanalni razvod), instalacija u podu, instalacija u zidu.

5. Razvodni uređaji

Zadatak: Upoznati industrijski proizvedene elemente električnog razvoda.

TEME: Razvodni uređaji za stambene i slične objekte. Razvodni uređaji za industrijske i slične objekte.

6. Kućni priključak

Zadatak: Upoznati način postavljanja spoljašnjeg i unutrašnjeg kućnog priključka.

TEME: Nadzemni kućni priključak – preko krova zgrade, na zidu zgrade, preko pomoćnog stuba. Kablovski kućni priključak. Unutrašnji kućni priključak – stanovi sa centralnim grijanjem, stanovi sa lokalnim zagrijavanjem na električnu energiju, stanovi sa centralnom pripremom tople vode.

7. Tehničke mjere zaštite

Zadatak: Upoznati biološko djelovanje električne struje, zaštitne i dopunske mjere zaštite protiv električnog udara.

TEME: Čovječije tijelo u strujnom kolu. Djelovanje električne struje na čovječiji organizam, granične vrijednosti napona dodira. Zaštita od električnog udara, toplotnog dejstva, prekomjernih struja, prenapona, te od pada i nestanka napona. Dopunske zaštitne mjere – izjednačavanje potencijala u zgradi, izjednačavanje potencijala u stanu.

8. Zaštita električnih uređaja

Zadatak: Upoznati standardne načine zaštite električnih uređaja.

TEME: Električna zaštita (uređaji klase O, I, II i III), mehanička zaštita, (IP xx) protiveksplozijska zaštita (Ex).

9. Električne šeme

Zadatak: Upoznati osnovne električne šeme kojima se predstavljaju električni uređaji i njihovi spojevi na električnu instalaciju.

TEME: Principijelna spojna šema, šema upravljanja, šema vezivanja. Grafički simboli.

10. Električno osvjetljenje

Zadatak: Upoznati električne izvore svjetlosti, zahtjeve dobrog osvjetljenja i ovladati čunom osvjetljenja otvorenih prostora i prostorija.

TEME: Osnovne svjetlosne veličine. Električni izvori svjetlosti – sijalica sa vlaknom, fluorescentna cijev, živine sijalice visokog pritiska, natrijumove sijalice niskog i visokog pritiska, halagone sijalice. Zahtjevi dobrog osvjetljenja – osvijetljenost prostorije, ravnomjernost osvijetljenosti, namjensko osvjetljenje, zasjenjivanje.

Boja svjetlosti.

Proračun električnog osvjetljenja – proračun osvjetljenja otvorenih prostora, proračun osvjetljenja prostorija.

E. UPUSTVO ZA REALIZACIJU PROGRAMA

Nastava se izvodi u kabinetu za električne instalacije, koji je opremljen zbirkom elemenata električne instalacije i zidnim šemama koje se koriste u nastavi.

Učenici treba da upoznaju elemente električnih instalacija, načine izvođenja i zaštitne mjere koje se provode na instalacijama i električnim uređajima.

4. Nastavni predmet: PRAKTIČNA NASTAVA

Zanimanje: ELEKTROMECHANIKAR

Razred: III

Sedmično časova: 12

Godišnje časova: 360

A. CILJ nastave ovog predmeta je da doprinese razvoju praktičnih vještina i sposobnosti učenika za obavljanje zadataka iz elektromehaničarske prakse, njegove buduće profesije.

B. ZADACI nastave su:

- ovladavanje praktičnim vještinama i sposobnostima za utvrđivanje kvara na električnim uređajima u domaćinstvu, ugostiteljstvu, industriji,
- ovladavanje praktičnim vještinama i sposobnostima za izvršavanje radnih zadataka na otklanjanju kvara i ispitivanju ispravnosti rada opravljenih električnih uređaja.

C. RADNI ZADACI

Redni broj	Naziv tematske cjeline	Broj časova
1.	Opravka i ispitivanje transformatora	24
2.	Opravka i ispitivanje asinhronih motora	60
3.	Opravka i ispitivanje kolektorskih motora	66
4.	Opravka i ispitivanje sinhronih mašina	30
5.	Pogonska sklopka, upravljačka i zaštitna tehnika	60
6.	Opravka i ispitivanje električnih uređaja u domaćinstvu, ugostiteljstvu i industriji	66
7.	Opravka i ispitivanje ispravljača izmjenične struje i akumulatorskih baterija	24
8.	Opravka i ispitivanje i izvođenje zaštitnih uzemljivača	12
9.	Obilazak elektrana i trafo stanica	18
	UKUPNO:	360

D. RAZRADA RADNIH ZADATAKA

1. OPRAVKA I ISPITIVANJE TRANSFORMATORA

a.) Cilj radnog zadatka:

Upoznavanje učenika i polaznika sa poslovima opravke i ispitivanja nister transformatora malih snaga. Upoznavanje sa poslovima tehničke pripreme rada. . Razviti muskulaturne funkcije za

fizičke radnje pravilnog bušenja i rezanja, razviti muskulaturne funkcije za fizičke radnje pravilnog bušenja i rezanja, razviti perceptivne funkcije predočavanja na osnovu skice, šeme i planova. Razviti okretnost, sigurnost i osjećaj za zaštitu na radu. Razviti odgovornost za izvršenje radnog zadatka.

b.) Radni postupci:

Preuzimanje crteža i dokumentacije i upoznavanje sa zadatkom.

Preuzimanje i prenos materijala i pribora.

Demontaža i montaža transformatora.

Popravka jezgre transformatora.

Izrada elemenata izolacije.

Namotavanje i ispitivanje transformatora.

c.) Sredstva za rad:

Ručni elektromehaničarski alat i pribor za namotavanje primarnog i sekundarnog namotaja transformatora.

d.) Tehnički pojmovi:

Izvesti montažu prenosa montažnim crtežima, a namotaj izvesti prema tehničkim podacima.

e.) Kvaliteti i kontrola kvaliteta:

Ispravno montirati transformator.

Kontrolirati karakteristike transformatora.

f.) Vrijeme realizacije:

Pripremno vrijeme	6 časova
Vrijeme uvježbavanja	10 časova
Izvršno vrijeme	8 časova
UKUPNO:	24 časa

2. OPRAVKA I ISPITIVANJE ASINHRONIH MOTORA

a.) Cilj radnog zadatka:

Upoznavanje učenika i polaznika sa poslovima sastavljanja, rastavljanja, montaže, puštanja u rad i održavanja asinhronih motora. Sticanje znanja o tehničkoj pripremi za obavljanje ovih poslova. Razviti muskulaturne funkcije za fizičke radnje pravilnog bušenja, rezanja, razviti perceptivne funkcije predočavanja na osnovu skica, šema i planova, posebno razviti muskulaturu, okretnost, sigurnost i mjere zaštite na radu. Razviti odgovornost za izvršenje radnog zadatka. Upoznati učenika i polaznika o mogućim kvarovima na asinhronim motorima i načinu njihovog otklanjanja.

b.) Radni postupci:

Preuzimanje crteža i planova i upoznavanje sa zadatkom. Preuzimanje i prenos materijala, pribora. Sastavljanje, rastavljanje i montaža asinhronih i vremenskog releja. Upuštanje u rad asinhronog motora ručnom preklopkom zvijezda-trougao iz rada makete.

Namotavanje (viklovanje) asinhronih motora.

c.) Sredstva za rad:

Viljuškasti ključevi, okasti ključevi, cjevasti ključevi, kliješta za sječenje žice, skidanje izolacije, gnječenje kabla stopica, kombinovana kliješta, razna kliješta, čekić gumeni, čekić metalni, odvijači raznih veličina, električno lemilo, metar, libela, visak, ručna električna bušilica, nužna rasvjeta, ljestve, kran, brusilica.

d.) Tehnički pojmovi:

Izvesti montažu prema montažnim crtežima.

Sastavljanje i rastavljanje izvesti prema tehničkim uputstvima.

e.) Kvalitet i kontrola kvaliteta:

Ispravno montirati električni aparat i uređaj, neoštećenost aparata i uređaja pri montaži, sastavljanju i rastavljanju.

Kontrola ugradnje opreme prema sastavnici materijala

f.) Vrijeme realizacije posla:

Pripremno vrijeme	6 časova
Vrijeme uvježbavanja	36 časova
Izvršno vrijeme	18 časova
UKUPNO:	60 časova

g.) Minimum teorijske pripreme:

Glavni elementi električnih mašina, način njihovog pokretanja, šeme u elektromotornim pogonima.

h.) Zaštita na radu:

Mjere zaštite na radu od udara električne struje, aparati za gašenje požara.

Zaštitna sredstva: radno odijelo, plitke cipele, peškir, ručna apoteka prve pomoći.

3. OPRAVKA I ISPITIVANJE KOLEKTORSKIH MOTORA

a) Cilj radnog zadatka:

Osposobiti učenika da samostalno obavlja poslove sastavljanja, rastavljanja, montaže puštanja u pogon i održavanja kolektorskih motora. Razviti odgovornost za izvršenje radnog zadatka. Utvrditi znanja iz poznavanja bisbe elektrotehničkih grafičkih simbola kojim se prikazuju električni strojevi.

b) Radni postupci:

Priprema alata i materijala.

Sastavljanje i rastavljanje motora istosmjerne struje: serijskog, paralelnog, kompaundnog). Kombinacija električnih mašina, Leonardov spoj. Održavanje. (Ono što je rečeno za održavanje mašina naizmjenične struje važi i za istosmjerne mašine i motore).

Održavanje čistoće, podmazivanje, uredna ventilacija, kontrola dozvoljenog zagrijavanja.

Čišćenje kolektora, čišćenje i obrada četkica.

c.) Sredstva za rad:

Stalno korišteni alati: Kombinirke, sječice, razna kliješta, spicasta kliješta, pincete, nož električarski, viljuškasti i okasti ključevi kao i cjevasti ključevi, čekić gumeni i metalni, ručna električna bušilica, univerzalni mjerni instrumenti, ampermetri, voltmetri i tahometri.

d.) Tehnički pojmovi:

Montažu motora vršiti prema tehničkim uputstvima proizvođača. Poznavanje elektromotornih pogona (predmet).

e.) Kvalitet rada:

Ispravno montirati elektromotore, aparat, neoštećenost aparata i uređaja pri montaži.

f) Vrijeme za realizaciju:

Pripremno vrijeme	6 časova
Vrijeme uvježbavanja	36 časova

g) Zaštita na radu:

Lična sredstva zaštite na radu.

Radno odijelo, plitke cipele, peškir.

4. OPRAVKA I ISPITIVANJE SINHRONIH MAŠINA

a) Cilj radnog zadatka:

Osposobiti učenika ili polaznika da samostalno izvrši montažu sinhronog motora ili generatora prema planovima montaže i spajanja u elektranama ili pogonima. Razvijanje muskulaturnih funkcija za fizičke radnje pravilnog ugrađivanja. Razviti odgovornost za finalizaciju poslova i izvršenje faze radnog zadatka.

b) Radni postupci:

Preuzimanje i prenos materijala, pribora i alata. Ugradnja pričvrtnih elemenata. Montaža sinhronog generatora. Detaljno provjeravanje spojeva, poslije završne montaže. Provjera samog motora ili generatora, a naročito okretnih dijelova.

Prekontrolisati sve zavrtnje da li su dovoljno pritegnuti. Spojevi između generatora i turbine - da li su pravilno izvedeni? Provjera cjevovoda za ulje i vodu, isprobavanje njihove cirkulacije. Kontrola ispravnosti kočnica. Montaža mora biti čisto izvedena bez prašine i bilo kakve prljavštine. Po mogućnosti čitav agregat ručno vrtjeti prije puštanja turbine. Kontrolirati ekscentričnost hoda (bacanje rotora). Pratiti rad ležaja, šumove i vibracije.

Izvršiti električna ispitivanja. Mjerenje otpora U-I-metodama. Kontrola pobuđivača. Kontrola regulatora napona. Ispitivanje sinhronizacionog uređaja. Priključivanje sinhronih motora direktno, zvijezda-trougao preko otpornika.

c) Sredstva za rad:

Garnitura elektromehaničkog alata, elektromotori:

- a.) Kavezni, monofazni i trofazni
- b.) Kolektorski, monofazni i trofazni
- c.) Kolektorski repulzioni
- d.) S kliznim kolutima
- e.) Pokretanje asinhronih motora direktno idaljinskim putem.

Promjena smjera vrtnje, lijevi i desni hod.

Pokretanje motora zvijezdažtrougao.

Pokretanje motora sa više brzina.

Vršiti održavanje asinhronih motora u pogonu prema uputstvima proizvođača, podmazivanje ležaja, kontrola šumova u ležajima. Kontrola priključnih stezaljki. Kod motora s kliznim kolutima pregled četkica na varničenje, pritisak i istrošenje, te kontaktne površine uređaja za podizanje četkica i naprave za kratko spajanje. ensvs

Montažu motora izvršiti prema uputstvu tvornice koja ga je proizvela. Osigurači, prekidači, preklopke, sklopnice, napuštači moraju djelovati ispravno. Kod uljnih napuštača povremeno kontrolirati čistoću i nivo ulja. Izrada maketa za ha sic direktno pokretanje asinhronih motora lijevi-desni hod ručnom preklopkom, pomoću kombinacije elektromagnetnih sklopnika.

Automatsko upuštanje u rad asinhronog motora pomoću elektromagnetskog svo sklopnika. Instrumenti: Univerzalni mjerni instrumenti, volmetri, ampermetri, Evo tahometri. Pomoćni materijali, kalaj i pasta za lemljenje, nišador, kontaktsprej, Sa vijčani elementi kao i materijali za podmazivanje ležaja.

Osnovni materijali: motori, generatori, sklopnici, prekidači, releji.

d) Tehnički pojmovi:

Upravljanje osi generatora i pogonske mašine.

e) Kvalitet i kontrola kvaliteta:

Podešavanje konstruktivnih veličina prema propisima.

f) Vrijeme za realizaciju:

Pripremno vrijeme	6 časova
Vrijeme uvježbavanja	12 časova
Izvršno vrijeme	12 časova
UKUPNO:	30 časova

g) Minimum teorijske pripreme:

Poznavanje električnih mjerenja, čitanje električnih šema elektromotornih pogona.

h) Zaštita na radu:

Lična sredstva zaštite na radu.

Kolektivna sredstva zaštite, zaštitno uzemljenje, aparati za gašenje požara.

5. POGONSKA SKLOPNA, UPRAVLJAČKA I ZAŠTITNA TEHNIKA

a) Cilj radnog zadatka:

Osposobiti učenika odnosno polaznika da samostalno obavlja poslove montaže, sastavljanje, rastavljanje, uključivanje u rad i održavanje pogonske sklopne tehnike i relejne automatike; da samostalno obavlja poslove ispitivanja ispravnosti elemenata automatike. Razvijanje vizuelnih funkcija zapažanja ispravnosti rada elemenata automatike.

Razvijanje perceptivnih funkcija, uočavanje grešaka, odstupanja nepouzdanog slona rada elemenata. Razvijanje intelektualnih funkcija shvaćanja zadataka procjene i ocjene funkcije, uviđanje problema logičkog zaključivanja i bitnim i nužnim postupcima za potrebnim korekcijama i popravkama.

b) Radni postupci:

Upoznavanje sa tehničkom dokumentacijom i pripremom za montažu i ugradnju.

Ugradnja i povezivanje uređaja automatike u osnovna strujna kola napajanja komande i signalizacije.

Spajanje elemenata upravljačkih kola:

- Elektromagnetni vremenski relej,

- Elementi za zaštitu elektromotora,

- Reodržavanje upravljačke opreme mikroprekidača, kontaktora, tastera, U releja pritiska, programskih vremenskih releja, regulatora temperature.

- Lučne komore, magnetno kolo, izolacionih dijelova, provodnika za vezu, te u mehanizama za pokretanje pobudnih namotaja, grebenastih prekidača, osigurača, otpornika, kontrolora, bimetalnih zaštitnih releja.

c.) Sredstva za rad:

Stalno korišćeni alati i instrumenti, komplet tašna elektromehaničarskog alata, univerzalni instrumenti, voltmetri, ampermetri, vatmetri.

Pomoćni materijali:

- Kalaj, vijčani elementi, kontaktsprej, materijal za podmazivanje.

d.) Tehnički pojmovi:

Ispitivanje funkcionalnosti signalnih, napojnih, komandnih i mjernoregulacionih uređaja.

Plan ispitivanja funkcionalnosti, skice, šeme.

e.) Kvalitet rada i kontrola kvaliteta:

Preciznost i tačnost podataka u protokolu o ispitivanju. Rad pogona bez greške u toku probnog rada.

f.) Vrijeme realizacije:

Pripremno vrijeme	6 časova
Vrijeme uvježbavanja	30 časova
Izvršno vrijeme	24 časa
UKUPNO:	60 časova

g.) Zaštita na radu:

Zaštitno odijelo, cipele, peškir, ručna apoteka prve pomoći, kao i zaštitne mjere od udara električne struje i aparati za gašenje požara.

6. OPRAVKA I ISPITIVANJE ELEKTRIČNIH UREĐAJA U DOMAĆINSTVU, UGOSTITELJSTVU I INDUSTRIJI

a.) Cilj radnog zadatka:

Osposobiti učenika ili polaznika da samostalno obavlja poslove, montaže, rastavljanje, uključivanje u rad, održavanje aparata, uređaja i naprava u domaćinstvu, ugostiteljstvu i industriji. Utvrditi znanja iz poznavanje ešot elektrotehničkih grafičkih, šematskih i planskih uputstava sa kojima se prikazuju engoi tehnički podaci za električne uređaja, mašine i naprave. Da samostalno obavlja poslove ispitivanja ispravnosti elemenata, automatike, signalizacije te strogo pridržavanja propisa i uputstava proizvođača. Razvijanje muskulaturnih funkcija za fizičke radnje pravilnog ugrađivanja. Razviti vizuelne funkcije zapažanja ispravnosti rada elemenata automatike. Razviti intelektualne funkcije shvaćanja zadataka procjene i ocjene funkcije, Timu uviđanje problema logičkog zaključivanja i bitnim i nužnim postupcima za potrebnim korekcijama i popravkama.

b.) Radni postupci:

Upoznavanje sa tehničkom dokumentacijom aparata i uređaja koju je propisao sinais proizvođač, priključivanja u strujno kolo, način upuštanja, napajanja, komanda, signalizacije. Spajanje elemnata upravljačkih kola, elektromagnetni vremenski releji, elementi zaštite elektromotora, releji pritiska, dozatori, kompresor, programator, regulatori temperature, oznake i boje priključnih vodova, mjere zaštite pri uslovima prostorija u kojima se postavlja funkcija uređaja, sistema zaštite od proboja struje na kućište uređaja.

c.) Sredstva za rad:

Stalno korišteni alati i instrumenti.

Komplet tašna elektromehaničarskog i serviserskog alata.

Univerzalni instrumenti, voltmetri, ampermetri, vatmetri, baterijska lampa.

Pomoćni materijali:

Brus na platnu ili papiru (šmirgl papir), kalaj, pasta za lemljenje, kontaktsprej, materijal za podmazivanje, krpe za čišćenje i ostali vijačni elementi.

d.) Tehnički pojmovi:

Ispitivanje funkcionalnosti signalnih, napojnih, komandnih i mjernoregulacionih uređaja.

Plan ispitivanja funkcionalnosti i način servisiranja.

e.) Kvalitet rada i kontrola kvaliteta:

Preciznost i tačnost podataka u protokolu i prospektu proizvođača uređaja o ispitivanju, radu i servisiranju. Rad aparata i uređaja bez greške u toku probnog rada uređaja.

f.) Vrijeme realizacije:

Pripremno vrijeme	6 časova
Vrijeme uvježbavanja	36 časova
Izvršno vrijeme	24 časa

g.) Zaštita na radu:

Zaštitno odijelo, cipele, peškir, ručna apoteka za prvu pomoć i zaštita od udara električne struje.

7. OPRAVKA I ISPITIVANJE ISPRAVLJAČA IZMJENIČNE STRUJE I AKUMULATORSKIH BATERIJA

a.) Cilj radnog zadatka:

Osposobiti učenika ili polaznika da samostalno obavlja poslove opravke ispitivanja, montaže, rastavljanja, uključivanja u rad, održavanja i identifikacije kvara i opravke tj. otklanjanju kvara na ispravljačima i akumulatorskih baterija. Razviti odgovornost za izvršenje radnog zadatka. Utvrditi stečena znanja o istosmjernoj struji i prenosnim izvorima istosmjerne struje - akumulatori, vrstama i kapacitetu, vrstama i kapacitetu ispravljača izmjenične struje, načinu izrade, opravke, montaže, servisiranja i održavanja, načinu spravijanja elektrolita prema vrstama akumulatora, gustoće uslijevanje i priključivanje na izvor formiranja i punjenja. Razviti intelektualne funkcije shvaćanja zadatka procjene i ocjene funkcije.

b.) Radni postupci:

Upoznavanje sa tehničkom dokumentacijem aparata i uređaja za ispravljanje izmjenične struje i akumulatorskih baterija. Propisno uključivanje u strujno kolo, način punjenja. Kontrola otklona vrijednosti mjernih instrumenata prilikom uključivanja na punjenje i ostale signalizacije. Voditi brigu o oznakama polariteta kod AKU-baterija i ispravljača, uslovima prostorije u kojima se vrši punjenje baterija radi filtracije zraka u tim prostorima. Sistem zaštite od isparavanja kiseline.

Sistem zaštite od opasnosti udara električne struje i proboja provodnika na kućište aparata i uređaja.

c.) Sredstva za rad:

Stalno korišćeni alati i instrumenti.

Univerzalni instrument, voltmetri, ampermetri, vatmetri, bomemetri, plastične kupke, lijevak, plastične ili drvene mješalice elektrolita i plastične kutlače i bokali, gumene čizme, rukavice, naočale i kecelje.

d.) Tehnički pojmovi:

Ispitivanje funkcionalnosti signalnih, napojnih, komandnih i mjernoregulacionih uređaja. Plan ispitivanja funkcionalnosti.

e.) Kvalitet rada i kontrola kvaliteta:

Preciznost i tačnost podataka u protokolu o ispitivanju. Rad ispravljača i stanice punjenja bez greške u toku procesa punjenja sa profitrenjem prostorije.

f.) Vrijeme realizacije:

Pripremno vrijeme	6 časova
Vrijeme uvježbavanja	6 časova
Izvršno vrijeme	12 časova

8. OPRAVKA I ISPITIVANJE I IZVOĐENJE ZAŠTITNIH UZEMLJIVAČA

a.) Cilj radnog zadatka:

Upoznavanje učenika i polaznika sa poslovima opravke i ispitivanja i izvođenja zaštitnih uzemljivača. Upoznavanje sa poslovima tehničke pripreme rada. Razviti muskulaturne funkcije za fizičke radnje pravilnog kopanja rupa pločastog uzemljivača ili pravilno ukopavanje cjevastih pa i trakastih uzemljivača. Razviti perceptivnih funkcija predočavanja na osnovu skice, šeme i planovima prema važnosti objekta i konfiguracije terena. Razviti okretnost, sigurnost i osjećaj za zaštitu na radu.

Razviti odgovornost za izvršenje radnog zadatka.

b.) Radni postupci:

Preuzimanje crteža i dokumentacije i upoznavanje sa zadatkom.

Preuzimanje i prenos materijala i pribora.

Postavljanje uzemljivača prema planu o značaju objekta za kojeg treba izvršiti i kolektivnu zaštitu. Izvršiti kvalitetnu organizaciju ako proističe veliki posao za realizaciju. Priprema alata, krampe, lopate, teški čekić.

c.) Sredstva za rad:

Stalno korišćeni alat za ove poslove i slične vrste poslova, benzinski plamenik, mjerni instrumenti za mjerenje vrijednosti otpora uzemljivača.

d.) Tehnički pojmovi:

Izvođenje uzemljivača kao zaštite ljudskog faktora od udara električne struje u fabrikama, industrijskim pogonima i radionicama je nužno. Zato se mora izvesti prema strogo postavljenim propisima i standardima koji važe uvijek kao izričita naredba.

e.) Kvalitet rada:

Ispravno postavljanje uzemljivača prema datom propisu. Povezivanje dovoda tj. Sjajno odvoda struje do uzemljivača prema vrsti uzemljivača radi električne vodljivosti i sine mehaničke čvrstoće. Izvršiti mjerenja vrijednosti uzemljivača radi zadovoljenja snila propisa. Zaštita odvodnog voda prema uzemljivaču radi mehaničkih oštećenja.

Obezbjedenje mjernog mjesta radi kontrole mjerenja ispravnosti uzemljivača.

f.) Vrijeme za realizaciju:

Pripremno vrijeme	2
Vrijeme uvježbavanja	5
Izvršno vrijeme	5
UKUPNO:	12

g.) Zaštita na radu:

Zaštitno odijelo, duboke cipele ili čizme gumene, kožne rukavice radne, ručna apaoteka prva pomoc.

9. OBILAZAK ELEKTRANA I TRANSFORMATORSKIH STANICA

a) Cilj radnog zadatka.

Upoznavanje učenika i polaznika sa poslovima i radnim zadacima dežurnin mehaničara u tim objektima. Direktni proces proizvodnje električne struje, sarajevski učenici mogu vidjeti u hidroelektrani "HRID" u Sarajevu. Upoznavanje generatora otvorene izvedbe, budilice, razvodne table sa mjernim instrumentima SV svih električnih veličina. Upoznavanje sa vrstama

turbina, prirodni pad vode na turbinu, koja se šalje u gradsku mrežu za piće. To su rijetki slučajevi u svijetu. Ta elektrana održala se u ispravnom stanju i pogonu od davne 1913. godine. Učenici iz drugih krajeva također mogu obići neki elektroprivredni objekat, kao što je transformatorska stanica sa posadom. Korisno je to pogledati i doživjeti uz stručna objašnjenja: proizvodnju, transformaciju, prenos i razvod električne energije.

E. UPUTSTVO ZA REALIZACIJU

Kroz realizaciju programa praktične nastave učenici stiču znanja i odgovarajuće radne vještine za obavljanje srednje složenih poslova, ugradnje, zamjene, kontrole i održavanja električnih uređaja, aparata i elektromotornih pogonskih sistema. Prilikom obavljanja posla koriste radnu i tehničku dokumentaciju, elektromehaničarski alat i instrumente. Nastava se izvodi u vaspitno-obrazovnim organizacijama; u radionicama posebno opremljenim za realizaciju programiranih zadataka. U nastavnom procesu, odjeljenje se dijeli na tri grupe od 8-12 učenika.

Radi potpunijeg izučavanja sadržaja nastave potrebno je organizirati posjete stručnim proizvodnim radnim organizacijama.