

CLASA a IX-a

Se aplică pentru calificările corespunzătoare domeniului de pregătire profesională **Electronică și automatizări**,

1. Tehnician de telecomunicații
2. Tehnician operator tehnică de calcul

MODUL I. TEHNOLOGII GENERALE ÎN ELECTRONICĂ-AUTOMATIZĂRI

TEHNOLOGII MECANICE DE BAZĂ

I.1. Elemente de bază privind realizarea reprezentărilor grafice din mecanică.

1.1. Elemente de standardizare:

-simboluri, linii, hașuri, formate, indicatoare, cote, scări de reprezentare utilizate în desenul tehnic.

1.2. Executarea schițelor după model și a desenelor la scară:

- reprezentarea în proiecție ortogonală;
- construcții grafice: construcția unei perpendiculare, construcția unei drepte paralele cu o dreaptă construcția triunghiurilor, împărțirea unghiurilor.
- Reprezentarea filetelor și asamblărilor.
- Executarea schițelor după model.
- Executarea desenelor la scară.

2. Documente și documentație tehnică/ tehnologică pentru lucrări mecanice.

- Cataloage, liste de materiale.
- Fișe tehnice (citire și interpretare).
- Fișe tehnologice (citire și interpretare).

II.1. Materiale și semifabricate utilizate în lucrările mecanice.

1.1. Materiale feroase și neferoase.

1.2. Semifabricate (table, profiluri, corniere, arcuri, nituri, știfturi, șuruburi, piulițe).

2. Operații de prelucrare mecanică (definiție, etape de execuție, SDV-uri, mijloace de măsurare, norme de sănătate și securitate în muncă, norme de protecția mediului):

- curățarea;
- îndreptarea;
- trasarea;
- debitarea;
- îndoirea;
- găurirea;
- ștanțarea;
- filetarea.

3. Asamblări mecanice:

3.1. Asamblări nedemontabile (scop, etape de realizare, domenii de utilizare, SDV-uri, norme de sănătate și securitate în muncă, norme de protecția mediului):

- lipire;
- sudare;
- nituire.

3.2. Asamblări demontabile (elementele asamblării - geometrie și tipuri constructive, SDV-uri, norme de sănătate și securitate în muncă, norme de protecția mediului):

- filetate;
- cu arcuri;
- cu pene;
- cu știfturi.

TEHNOLOGII ELECTRICE DE BAZĂ

1. Elemente de bază privind realizarea reprezentărilor grafice din electrotehnică și electronică.

1.1. Simboluri utilizate în electrotehnică și electronică.

1.2. Realizarea schemelor electrice, a schemelor de conexiuni, a schemelor de montaj și a planurilor de amplasament.

2. Documente și documentație tehnică/ tehnologică pentru lucrări electrice.

2.1. Cataloage, liste de materiale, cărți tehnice.

2.2. Fișe tehnice (citire și interpretare).

2.3. Fișe tehnologice (citire și interpretare).

3. Materiale utilizate în lucrările electrice (tipuri, proprietăți, utilizări).

3.1. Materiale conductoare: Cu, Al, aliaje de lipit, materiale rezistive.

3.2. Materiale magnetice; moi și dure.

3.3. Materiale electroizolante.

3.4. Materiale specifice lucrărilor electrice (conductoare, cabluri, conectori, canaluri de cablu, accesorii).

4. Elemente pasive de circuit (aspect fizic, simbol, marcaj, rol funcțional, parametrii, tipuri de conexiuni).

4.1. Rezistoare.

4.2. Condensatoare.

4.3. Bobine.

4.4. Executarea unor circuite electrice cu componente pasive (RL, RC și RLC).

5. Instalații electrice de curenți slabi.

5.1. SDV-uri utilizate în lucrările de realizare a instalațiilor de curenți slabi.

5.2. Realizarea instalațiilor electrice de curenți slabi:

- Operații de pregătire a conductoarelor: îndreptare, modelare, marcare, conectare, verificare continuitate.

-Executarea unor instalații simple de curenți slabi (citirea schemei, pregătirea materialelor, montarea aparatelor, conectarea aparatelor, verificarea instalațiilor realizate, punerea în funcțiune):

- semnalizare optică și acustică;
- detecția și semnalizarea incendiilor;
- radioficare;
- interfon.

MODUL II: ELECTROTEHNICĂ ȘI MĂSURĂRI TEHNICE

Procesul de măsurare și componentele sale:

- Mărimi fizice, unități de măsură
- Sistemul Internațional de unități de măsură.
- Mijloace de măsurare
- Metode de măsurare: directe, indirecte
- Erori de măsurare: definiții, clasificări, clase de precizie (exactitate)
- Caracteristicile metrologice ale mijloacelor de măsurare: intervalul de măsurare, sensibilitatea/ rezoluția, justetea, fidelitatea, precizia, noțiuni de legislație metrologică

Măsurarea mărimilor neelectrice:

- Măsurarea mărimilor geometrice cu: șublere, micrometre, comparatoare

Măsurarea presiunii cu manometre

- Măsurarea temperaturii cu termometre (ohmmetre, montaje volt-ampermetrice și multimetre analogice și digitale) ;

Legile de bază ale electrostaticii, electrocineticii și electromagnetismului:

- *Electrostatica*: Sarcina electrică; Campul electric; Legea lui Coulomb; Tensiunea electrică; Capacitatea electrică; Gruparea condensatoarelor
- *Electrocinetica*: Curentul electric; Intensitatea curentului electric; Legea lui Ohm; Rezistența electrică; Gruparea rezistoarelor; Legea lui Joule; Puterea electrică; Energia electrică; Teoremele lui Kirchoff
- *Electromagnetismul*: Câmpul magnetic; Legea inducției electromagnetice; Inductivitatea; Gruparea bobinelor; Tensiunea electromotoare sinusoidală; Studiul circuitelor în regim permanent sinusoidal (RLC)

Măsurarea mărimilor electrice în curent continuu și alternativ:

- Mijloace de măsurare: clasificări (analogice/ digitale), principiul de funcționare, schema bloc generală, marcarea.
 - Măsurarea intensității curentului electric: ampermetrul, montare în circuit, extinderea domeniului de măsurare – șuntul.
 - Măsurarea tensiunii electrice: voltmetrul, montare în circuit, extindere domeniului de măsurare - rezistența adițională.
 - Măsurarea rezistenței electrice: metoda ampermetrului și a voltmetrului, ohmmetrul serie/ paralel, metode de comparație (metoda substituției, puntea Wheatstone).
 - Măsurarea puterii electrice în curent continuu și în curent alternativ: metoda ampermetrului și a voltmetrului, wattmetrul
 - Măsurarea energiei electrice: contorul
 - Măsurarea mărimilor electrice cu ajutorul multimetrelor
 - NSSM, norme de protecția mediului specifice operațiilor de măsurare a mărimilor electrice
- ### Măsurarea mărimilor neelectrice cu mijloace de măsură electrice:
- Principiul general de funcționare, schema bloc generală, clasificări
 - Traductoare parametrice și generatoare: schema bloc generală, caracteristici, clasificare, utilizare
 - NSSM, norme de protecția mediului specifice operațiilor de măsurare a mărimilor neelectrice cu mijloace de măsură electrice

BIBLIOGRAFIE

1. Cosma, D., Mareș, F., Masurari electrice. Manual pentru clasa a IX-a, Ed. CDPRESS, București, 2010
2. Cosma, D., Mareș, F., Electrotehnica si masurari electrice, Manual pentru clasa a X-a, Ed. CDPRESS, București , 2010
3. Robe, M. și alții, Electronică și automatizări, Manual pentru pregătirea de specialitate, clasa a IXa, București, Editura Economică Preuniversitaria, 2005
4. Robe, M. și alții. (2005). București, Electronică și automatizări, Manual pentru pregătirea practică, clasa a IX-a, Robe M. Editura Economică Preuniversitaria , Domeniul de pregătire profesională: Electronică automatizări,
5. Cosma, D., Mareș, F., Circuite electrice - auxiliar pentru licee cu profil tehnic, Ed. CDPRESS, București , 2010
6. Lichiardopol G. și alți, Masurari tehnice. Manual pentru clasa a IX-a, Ed. CDPRESS, București , 2010
7. Isac, E., Măsurări electrice și electronice. Manual pentru clasele a X-a, aXI-a, a XII-a, Editura didactică și pedagogică 1991
8. Tănăsescu, M. și alții Măsurări tehnice. Manual pentru clasa a X-a liceu tehnologic, București, Editura Aramis 2005.
9. Cosma, D., Andonie, S., Traductoare Manual pentru clasa A X-a, Ed. CDPRESS, București, 2010
10. Tănăsescu, M. -Desen Tehnic- Manual pentru clasa a IX-a liceu tehnologic, București, Editura Aramis 2004.

CLASA a X-a

Se aplică pentru calificările corespunzătoare domeniului de pregătire profesională **Electronică și automatizări**,

1. Tehnician de telecomunicații
2. Tehnician operator tehnică de calcul

MODUL I. BAZELE ELECTRONICII ANALOGICE

Tehnologii de realizare a circuitelor electronice

• Tehnologia de realizare a circuitelor electronice cablate cu fire (wire wrapping):

- SDV-uri și materiale specifice utilizate
- Fazele tehnologiei de realizare a circuitelor electronice cablate cu fire
- Domenii de utilizare

• Tehnologia de realizare a circuitelor electronice în regim de prototip pe plăci de tip breadboard:

- Materiale specifice utilizate
- Fazele tehnologice și regulile de realizare a circuitelor electronice pe plăci de tip breadboard

• Tehnologia de realizare a circuitelor electronice pe plăci cablaj imprimat – PCB

- Plăci de cablaj imprimat (structura, tipuri, domenii de utilizare)
- Realizarea circuitelor electronice pe plăci de cablaj imprimat de test (prototip)
 - Fazele tehnologice de realizare a circuitelor electronice cu cablaje imprimate (imprimare, corodare, metalizare, asamblarea componentelor discrete/SMD, lipire, protecție)
- Realizarea manuală / în regim de prototip a circuitelor electronice pe plăci de cablaj imprimat (SDV-uri și materiale specifice utilizate)
- Realizarea industrială a circuitelor electronice pe plăci de cablaj imprimat (SDV-uri și materiale specifice utilizate)
- Tehnologii de evacuare a căldurii în circuitele electronice
- Norme de sănătate și securitate în muncă specifice
- Norme de protecție a mediului specifice

• Materiale semiconductoare

- Definiție
- Proprietăți
- Tipuri (cu conductivitate intrinsecă și extrinsecă)

• Joncțiunea pn:

- Definiție
- Comportare la polarizare directă / inversă
- Comportare în regim dinamic
- Circuite echivalente

• Diode (redresoare, detectoare, stabilizatoare, varicap)

- Simbol, aspect fizic, clasificare
- Date de catalog
- Parametri / măsurarea parametrilor cu ajutorul aparatelor de măsură și control
- Caracteristica statică de funcționare
- Polarizare
- Tipuri de defecte - identificare cu ajutorul aparatelor de măsură și control

- Verificarea funcționalității diodelor cu ajutorul aparatelor de măsură și control

- Utilizări, norme de protecție a mediului (reciclarea componentelor defecte)

• Tranzistoare (bipolare, cu efect de câmp - TECJ/TECMOS)

- Simbol, aspect fizic, clasificare
- Structura (numărul de joncțiuni, denumirea joncțiunilor, tipul purtătorilor de sarcină) și principiu de funcționare
- Date de catalog
- Conexiuni
- Caracteristici statice de funcționare - Regimuri de funcționare
- Parametri/ măsurarea parametrilor cu ajutorul aparatelor de măsură și control
- Circuite de polarizare
- Tipuri de defecte- identificare cu ajutorul aparatelor de măsură și control
- Funcționare în regim dinamic
- Verificarea funcționalității tranzistoarelor cu ajutorul aparatelor de măsură și control

• Dispozitive optoelectronice (fotorezistorul, fotodioda, fototranzistorul, dioda electroluminiscentă, optocuplorul)

- Simbol, aspect fizic, clasificare
- Date de catalog
- Caracteristica statică de funcționare - Parametri / măsurarea parametrilor cu ajutorul aparatelor de măsură și control
- Circuite de polarizare
- Tipuri de defecte- identificare cu ajutorul aparatelor de măsură și control
- Verificarea funcționalității dispozitivelor electronice cu ajutorul aparatelor de măsură și control
- Utilizări, norme de protecție a mediului (reciclarea componentelor defecte)

• Circuite electronice simple, realizate cu componente electronice analogice discrete (redresoare monoalternanță și bialternanță, stabilizatoare parametrice / cu tranzistor, surse de alimentare cu transformator, redresor, stabilizator, filtru, amplificatoare cu 1/ 2 tranzistoare)

- Schema bloc
- Schema electronică
- Funcționare
- Parametri
- Realizarea circuitelor
- Verificarea montajelor realizate

- Protecția circuitelor (protecție electrostatică, supraîncălzire, șocuri mecanice)
- Tipuri de defecte – identificare prin măsurarea parametrilor circuitelor cu ajutorul aparatelor de măsură și control
- Remedierea defectelor constatate – înlocuire componente defecte, refacere conexiuni/trasee
- Norme de sănătate și securitate în muncă, de protecția mediului, specifice lucrărilor executate
- Utilizări, norme de protecție a mediului (reciclarea componentelor defecte)

MODUL II. BAZELE ELECTRONICII DIGITALE

1. Bazele algebrei logice

- Proprietățile algebrei logice
- Funcții logice
- Moduri de exprimare a funcțiilor logice (tabel de adevăr, forma canonică normal disjunctivă/ conjunctivă, forma elementară/ neelementară, diagrame Veitch-Karnaugh)
- Minimizarea funcțiilor logice (metoda algebrică sau diagramele Veitch-Karnaugh)

2. Porți logice

- Generalități (tipuri de circuite integrate logice - TTL, MOS, CMOS, tipuri de capsule/ dispunere pini , parametri, domenii de utilizare, utilizarea cataloagelor de circuite integrate digitale)
- Tipuri de porți logice (ȘI, SAU, NU, ȘI-NU, SAU-NU, SAUEXCLUSIV):
 - simbol

MODUL III. INSTALAȚII ELECTRICE

Surse și corpuri de iluminat

- Clasificare
- Tipuri principale de surse și corpuri de iluminat (clasificare, aspect fizic, simbol, marcaj, rol funcțional, parametri):
 - surse și corpuri de iluminat cu incandescență;
 - surse și corpuri de iluminat cu halogen;
 - surse și corpuri de iluminat fluorescente;
 - surse și corpuri de iluminat cu LED.
 - Documentația tehnică specifică
 - Verificarea funcționalității surselor de iluminat
 - Norme de sănătate și securitate în munca, de protecția mediului (reciclarea componentelor defecte) specifice lucrărilor executate

Masini electrice

- Generalități (definire, clasificare, principii de funcționare, rol funcțional, domenii de utilizare)
- Tipuri de mașini electrice:

- funcționare/tabel de adevăr

- parametri

- date de catalog (dispunere pini, tip capsulă)

- Verificarea funcționalității porților logice și identificarea defectelor prin măsurarea parametrilor cu aparate de măsură și control și a tabelului de adevăr
- Norme de sănătate și securitate în muncă, de protecția mediului (reciclarea componentelor defecte), specifice lucrărilor executate
- Implementarea funcțiilor logice cu porți logice (funcții de 3, 4 variabile date în forma canonică și elementară)

3. Circuite logice combinaționale

- Tipuri de circuite logice combinaționale: decodificatoare, codificatoare, demultiplexoare, multiplexoare
 - definiție
 - tabel de adevăr
 - parametri
 - funcționare
 - date de catalog (dispunere pini, tip capsulă)
 - utilizări
 - sinteza circuitelor logice combinaționale
 - realizarea circuitelor logice combinaționale cu circuite integrate digitale
 - verificarea montajelor realizate
- Tipuri de defecte – identificare cu ajutorul aparatelor de măsură și control și a tabelului de adevăr și remedierea lor
- Norme de sănătate și securitate în muncă, de protecția mediului, specifice lucrărilor executate

- transformatorul electric (tipuri , simboluri, parametri, conexiuni, aspect fizic, elemente constructive, domenii de utilizare, verificarea funcționalității transformatoarelor monofazate de mică putere-metode/reguli/etape)
- motorul de curent continuu (aspect fizic, simboluri, marcaj, parametri, conexiuni, domenii de utilizare, verificarea funcționalității)
- motorul asincron (aspect fizic, simboluri, marcaj, parametri, conexiuni, domenii de utilizare, verificarea funcționalității motorului asincron trifazat de mică putere-metode/reguli/etape)
 - Documentația tehnică specifică
 - Verificarea funcționalității mașinilor electrice

Norme de sănătate și securitate în munca , de protecția mediului specifice lucrărilor executate

Aparate de protecție

- Generalități (definire, rol funcțional, domenii de utilizare)
- Tipuri de aparate de protecție (aspect fizic, simbol, marcaj, rol funcțional, elemente constructive,

parametrii, domenii de utilizare, verificarea functionalitatii-metode/reguli/etape):

- sigurante fuzibile;
- sigurante automate;
- rele;
- tablouri electrice.
 - Documentatia tehnica specifica
 - Verificarea functionalitatii aparatelor electrice

- Norme de protectia mediului (reciclarea componentelor defecte)

Aparate de conectare

- Generalitati(definire, rol functional, domenii de utilizare)
- Clasificare
- Tipuri de aparate de conectare (aspect fizic, simbol, marcaj, rol functional, parametri, domenii de utilizare, verificarea functionalitatii-metode /reguli/etape):
 - intreruptoare
 - variatoare
 - senzori de miscare
 - contactoare
 - prize
 - Materiale utilizate la realizarea conexiunilor electrice (aspect fizic, simbol, marcaj, rol functional, elemente constructive, parametri, domenii de utilizare):
 - Cabluri si conductoare
 - Tuburi de protectie
 - Doze
 - Documentatia tehnica specifica
 - Verificarea functionalitatii aparatelor de conectare

Norme de protectia mediului (reciclarea componentelor defecte)

Tehnologia de executie a instalatiilor electrice de iluminat si forta

- Instalatii electrice de iluminat si prize
- scheme electrice pentru iluminatul interior, exterior si circuite de prize
- Instalatii de forta
 - Scheme electrice (pornirea si inversarea sensului de rotatie a motorului asincron, comanda unui motor asincron cu pornire in stea-triunghi, reglarea turatiei motorului asincron)
 - Tehnologii de realizare a instalatiilor de iluminat si forta:
 - studiul documentatiei tehnice
 - tehnologia de montare si fixare a tuburilor de protectie, conductoarelor, cablurilor si a tablourilor electrice
 - tehnologia de montare a aparatelor de conectare si protectie, a corpurilor de iluminat si a masinilor electrice
 - reguli de punere in functiune a instalatiilor electrice de iluminat si forta
 - Verificarea functionalitatii instalatiilor de iluminat si forta
 - Norme de sanatate si securitate in munca, de protectia mediului specifice lucrarilor executate

Bibliografie

1. *** Enciclopedia tehnică și ilustrată, Editura Teora, București, 1999.
2. Bălășoiu, D., Bălășoiu, T., Mașini electrice și acționări, Sinteze pentru Examenul Național de Bacalaureat, Editura Economică, București, 2000.
3. Fransua, Al., Canescu, S., Electrotehnică și electronică, Manual pentru licee de specialitate, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1972.
4. Hilohi, S., Popescu, M., Instalații și echipamente electrice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995.
5. Robe, M., ș.a., Manual pentru pregătirea de bază în domeniul electric, Editura Economică Preuniversitaria, București, 2000.
6. Robe, M., ș.a., Laborator – Bazele electrotehnicii, instruire practică, Editura Economică, București, 2003.
7. Canescu, T., Huhulescu, M., Dordea, R., Aparate electrice de joasă tensiune - îndreptar, Editura Tehnică, București, 1977.
8. Hilohi, S., Popescu, M., Instalații și echipamente electrice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995.
9. Mihoc, D., Sinulescu, D., Popa, A., Aparate electrice și automatizări, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982.
10. Robe, M., ș.a., Manual pentru pregătirea de bază în domeniul electric, Editura Economică Preuniversitaria, București, 2000.
11. Robe, M., ș.a., Laborator – Bazele electrotehnicii, instruire practică, Editura Economică, București, 2003.
12. Gheata Casrmen Liliana, Chivu Aurelian ș.a.,-Bazele electronicii analogice, Manual pt.clasa a X a, Editura CD press
13. Chivu Aurelian, Cosma Dragos-Ionel ș.a.,-Bazele electronicii digitale, Manual pt.clasa a X a, Editura CD press