



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova

I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

„Aprob”

Mariana BARLADEAN,

Directoare I.P. Centrul de Excelență în Energetică și
Electronică



Curriculum la modulul

S.08.O.025 Diagnosticarea și testarea echipamentelor electronice

Specialitatea: **0714.4 Electronică**

Calificarea: **0714.4.1 Tehnician/tehniciană în electronică**

Chișinău 2024

Curriculumul a fost elaborat în cadrul Proiectului „Consolidarea sistemului de învățământ profesional tehnic din Republica Moldova” (CONSEPT 5), cu sprijinul financiar al Fundației Liechtenstein Development Service (LED).



CONSEPT



Aprobat la:

Consiliul metodic-științific al I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică din 22.11.2023,
directoare **Mariana BARLADEAN** 

Ședința Catedrei Electronice a I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică din 10.10.2023,
șef catedră Electronică **Emil ȘEREMET** 

Coordonat cu:

Universitatea Tehnică a Moldovei, **Nicolae ABABIL**, conf. univ., dr., Prodecan al Facultății
Calculatoare, Informatică și Microelectronică 

Autori:

- 1) Ion GRIGORAȘ, profesor discipline de specialitate, grad didactic I, director adjunct pentru instruire practică și de producere, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică
- 2) Gheorghe ZVEZDENCO, profesor discipline de specialitate, grad didactic I, director adjunct pentru instruire, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică
- 3) Mihail MUNTEAN, profesor discipline de specialitate, grad didactic superior, șef Catedra de calculatoare, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică
- 4) Emil ȘEREMET, profesor discipline de specialitate, grad didactic I, șef Catedra de electronică, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică
- 5) Lorina VLAS, profesor discipline de specialitate, grad didactic II, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Coordonatori de proces:

- 1) Mariana BARLADEAN, directoare I.P. C.E.E.E., grad managerial doi, grad didactic superior
- 2) Aurelia VARTIC, manager proiect CONSEPT, Asociația Obștească „Educație pentru Dezvoltare”

Recenzenți:

- 1) Ruslan CUNUP, administrator, STEINEL IMMOBILEN UND MANAGEMENT SRL
- 2) Alexandru MOTROI, director tehnic, Întreprinderea Tehnico-Științifică INFORMBUSINESS SRL

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic

<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>

Cuprins:

I. Preliminarii.....	4
II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională.....	4
III. Finalități de învățare specifice modulului	5
IV. Administrarea modulului.....	5
V. Unitățile de învățare.....	6
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	8
VII. Studiu individual ghidat de profesor	8
VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate	9
IX. Sugestii metodologice.....	10
X. Sugestii de evaluare a rezultatelor învățării.....	11
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu	13
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	14

I. Preliminarii

Curriculumul pentru modulul ***Diagnosticarea și testarea echipamentelor electronice*** este elaborat în baza *Standardului de calificare Tehnician/tehniciană în electronică*, aprobat prin Ordinul Ministerului Educației și Cercetării al Republicii Moldova nr. 1308/2023, precum și a planului de învățământ, aprobat prin Ordinul MEC nr. 1766/2023 cu modificările ulterioare în baza Ordinului MEC 768/2024 „Cu privire la aprobarea Referențialului de corelare a programelor de studii (specialităților) și calificărilor pentru învățământul profesional tehnic postsecundar și postsecundar nonterțiar”. Modulul *Diagnosticarea și testarea echipamentelor electronice* este un element formativ al pachetului curricular pentru calificările din domeniul de formare profesională „Electronică și automatică” și face parte din componenta de specialitate a planului de învățământ la specialitatea 0714.4 Electronică.

Scopul modulului este de a forma la elevi cunoștințe și abilități practice de diagnosticare și testare a dispozitivelor și echipamentelor electronice. Studiul acestui modul asigură o bună înțelegere a funcționării componentelor și circuitelor electronice, precum și cunoașterea metodelor de testare și a cauzelor defectării componentelor. De asemenea, conținutul modulului asigură formarea la elevi a capacității de a identifica rapid cauzele defectelor în aparatajul electronic, ceea ce constituie una din competențele profesionale importante ale tehnicianului electronist.

Diagnosticarea și testarea echipamentelor electronice este un modul indispensabil oricărui specialist din domeniul tehnic, care, în procesul tehnologic de executare a lucrărilor de întreținere tehnică, efectuează operații de diagnosticare și testare, utilizând aparate și instalații eficiente pentru identificarea erorilor de funcționare.

Pentru demararea procesului instructiv la modulul *Diagnosticarea și testarea echipamentelor electronice*, sunt necesare cunoștințele și abilități dobândite la fizică, precum și la următoarele unități de curs:

F.02.O.008 Materiale, componente și circuite pasive

F.03.O.009 Electrotehnică

F.04.O.011 Măsurări electrice și electronice

F.04.O.012 Dispozitive electronice

F.05.O.013 Circuite electronice

F.06.O.014 Circuite digitale și analogice

S.07.O.020 Sisteme electronice programabile

F.07.O.015 Securitatea și sănătatea în muncă

S.08.O.024 Electronica de putere

II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

Curriculumul la modulul *Diagnosticarea și testarea echipamentelor electronice* reprezintă documentul normativ de bază, care descrie condițiile învățării și performanțele ce trebuie atinse la modul, exprimate în rezultate ale învățării.

Prin studierea modulului *Diagnosticarea și testarea echipamentelor electronice* se urmărește formarea la elevi a următoarelor valori și atitudini:

- adaptarea la cerințele pieței muncii și la dinamica evoluției tehnologice;
- dezvoltarea și manifestarea gândirii autonome, critice și de luare a deciziilor în domeniul tehnic;
- respectarea standardelor în vigoare referitoare la asigurarea calității produselor și serviciilor;
- dezvoltarea unei atitudini responsabile față de mediu prin înțelegerea impactului tehnologiilor electronice asupra resurselor și mediului înconjurător.

Pe lângă formarea la elevi a aptitudinilor de diagnosticare și testare a echipamentelor electronice și de depistare rapidă a cauzelor defectelor acestora, prezentul modul asigură formarea aptitudinilor de întocmire a rapoartelor de analiză privind starea tehnică a echipamentului electronic, precum și a actelor de primire-predare a lucrărilor de mentenanță/reparație cu recomandările de rigoare.

Diagnosticarea și testarea echipamentelor electronice este unul dintre modulele de bază care contribuie la formarea competențelor profesionale și creează precondiții pentru parcurgerea Practicilor ce anticipează probele de absolvire.

III. Finalități de învățare specifice modului

Unitatea de curs va contribui la formarea rezultatelor învățării descrise în Standardul de calificare *Tehnician/tehniciană în electronică*, care, la rândul lor, vor asigura formarea competențelor profesionale specificate în standardul ocupațional:

Rezultate ale învățării din standardul de calificare	Competențe profesionale din standardul ocupațional
RÎ 7: Elevul va putea diagnostica echipamentele electronice în baza instrucțiunilor tehnice, normelor și standardelor naționale/internaționale.	CP 6. Verificarea echipamentelor electronice

Pentru a atinge rezultatul învățării nr. 7 din *Standardul de calificare Tehnician/tehniciană în electronică*, după studierea modului *Diagnosticarea și testarea echipamentelor electronice* elevul va fi capabil:

1. să efectueze diagnosticarea funcționalității echipamentelor electronice de complexitate medie;
2. să efectueze diagnosticarea circuitelor analogice, impulsulare, digitale și cu sisteme cu microprocesoare încorporate de complexitate medie;
3. să efectueze mentenanța echipamentelor electronice conform reglementărilor și regulilor de exploatare.

IV. Administrarea modului

Semestrul	Numărul de ore					Forma de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct			Studiu individual		
		Teorie	Practică	Laborator			
VIII	120	20	-	40	60	examen	4

V. Unitățile de învățare

Rezultatele învățării	Unități de conținut	Abilități
1. Bazele diagnosticării echipamentelor electronice		
RÎ 1. Diagnosticarea funcționalității echipamentelor electronice de complexitate medie	1.1. Concepte de bază privind controlul tehnic și diagnosticarea tehnică a echipamentelor electronice. Tipuri de control. Controlul tehnic în procesul de producere a echipamentelor electronice. Tipuri de procese de control tehnologic. Documente normative-tehnice pentru controlul tehnic 1.2. Procedura de diagnosticare tehnică. Relația între diagnosticarea tehnică și fiabilitate și calitate 1.3. Mijloace tehnice și sisteme de diagnosticare. Tipuri de instrumente de diagnosticare și principalele lor funcții. Sisteme de diagnosticare. Structura sistemelor de diagnosticare. Elemente ale sistemelor de diagnosticare 1.4. Defecte și defecțiuni în funcționarea echipamentelor electronice. Clasificarea defectelor 1.5. Metode de diagnosticare a echipamentelor electronice. Clasificarea metodelor de detectare a erorilor 1.6. Algoritmi de depanare a echipamentelor electronice. Raport de analiză	1. Citirea corectă a documentelor de exploatare 2. Determinarea succesiunii operațiunilor de diagnosticare a circuitelor electronice 3. Alegerea mijloacelor tehnice și sistemelor de diagnosticare optime 4. Utilizarea sistemului de diagnosticare la evaluarea funcționalității echipamentelor electronice 5. Depistarea defectelor prin diverse metode de diagnosticare a echipamentelor electronice 6. Întocmirea raportului de analiză privind starea tehnică a echipamentului electronic
2. Defecțiuni și defecte în circuite electronice		
RÎ 2. Diagnosticarea circuitelor analogice, impulsulare, digitale și cu sisteme cu microprocesoare încorporate de	2.1. Defecțiuni în circuitele analogice (electronica analogică). Instrumente pentru diagnosticarea defecțiunilor în circuitele analogice. Caracteristicile mijloacelor de diagnosticare 2.2. Defecțiuni ale dispozitivelor electronice impulsulare. Elemente	1. Gestionarea eficientă a aparatelor de măsură și control și a echipamentelor de testare 2. Testarea dispozitivelor electronice, echipamentelor și modulelor utilizând

complexitate medie	componente ale dispozitivelor impulsare și ale tehnicii digitale 2.3. Defecțiuni ale circuitelor digitale. Metode de verificare și diagnosticare. Tehnologia JTAG. Particularități de diagnosticare ale sistemelor cu microprocesoare 2.4. Mijloace tehnice speciale pentru întreținerea și repararea dispozitivelor electronice și a sistemelor cu microprocesoare încorporate 2.5. Documentația tehnică pentru repararea echipamentelor și dispozitivelor electronice	echipament de testare standard 3. Exploatarea eficientă a echipamentelor de diagnosticare a circuitelor analogice și impulsare, a circuitelor digitale și a sistemelor cu microprocesoare 4. Utilizarea tehnicilor de control și diagnosticare a circuitelor digitale și a sistemelor cu microprocesoare 5. Monitorizarea parametrilor dispozitivelor și echipamentelor electronice 6. Perfectarea documentației privind suportul tehnic pe parcursul exploatării dispozitivelor și echipamentelor electronice, utilizând mijloace și instrumente software
3. Mentenanța echipamentelor electronice		
RÎ 3. Mentenanța echipamentelor electronice conform reglementărilor și regulilor de exploatare	3.1. Proceduri privind întreținerea, exploatarea și repararea echipamentelor electronice. Norme de securitate și sănătate în muncă la efectuarea lucrărilor de reparații și reglaje. Nomenclatorul și procedura de întocmire a documentației tehnice pentru întreținere. Reglementări de întreținere și funcționare a echipamentelor electronice 3.2. Procedura de organizare și executare a lucrărilor de reparație echipamentelor electronice. Tehnologii de reparație. Utilaje, aparate de măsură și control la locul de muncă. Conceptul de renovare	1. Utilizarea mijloacelor tehnice pentru întreținerea dispozitivelor și echipamentelor electronice 2. Aplicarea reglementărilor de întreținere și funcționare a echipamentelor electronice 3. Înlocuirea blocurilor și a componentelor electronice defecte 4. Întocmirea raportului de analiză a rezultatelor lucrărilor de reparație

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr	Unități de învățare	Numărul de ore				
		Total	Contact direct			Studiu individual
			Teorie	Practică	Laborator	
1.	Bazele diagnosticării echipamentelor electronice	40	8	-	14	18
2.	Defecțiuni și defecte în circuite electronice	44	6	-	16	22
3.	Mentenanța echipamentelor electronice	36	6	-	10	20
	Total	120	20	-	40	60

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare
1. Bazele diagnosticării echipamentelor electronice		
1.1. Concepte de bază privind controlul tehnic și diagnosticarea tehnică 1.2. Procedura de diagnosticare tehnică. Relația între diagnosticarea tehnică și fiabilitate și calitate 1.3. Instrumente și sisteme de diagnosticare 1.4. Defecte și defecțiuni în funcționarea echipamentelor electronice 1.5. Metode de diagnosticare a echipamentelor electronice 1.6. Algoritmi de depanare a echipamentelor electronice	Schema electrică principală realizată	Prezentarea argumentată a schemelor
2. Defecțiuni și defecte în circuite electronice		
2.1. Defecțiuni în circuitele analogice (electronica analogică). Instrumente pentru diagnosticarea defecțiunilor în circuitele analogice. Caracteristicile mijloacelor de diagnosticare 2.2. Defecțiuni ale dispozitivelor electronice impulsulare. 2.3. Defecțiuni ale circuitelor digitale. Tehnologia JTAG. Particularități de diagnosticare a sistemelor cu microprocesoare 2.4. Mijloace tehnice speciale pentru întreținerea și repararea dispozitivelor electronice și a sistemelor cu microprocesoare încorporate 2.5. Documentația tehnică pentru repararea echipamentelor și dispozitivelor electronice	Schema electrică principală realizată	Prezentarea argumentată a schemelor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare
3. Mentenanța echipamentelor electronice		
3.1. Proceduri privind întreținerea, exploatarea și repararea echipamentelor și dispozitivelor electronice 3.2. Procedura de organizare și executare a lucrărilor de reparație echipamentelor electronice. Utilaje și aparate de măsură și control la locul de muncă	Studiu de caz	Prezentare produs final

VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate

Unități de învățare	Lista lucrărilor de laborator	Ore
1) Bazele diagnosticării echipamentelor electronice	1. Verificarea funcționalității rezistoarelor și a condensatoarelor 2. Verificarea funcționalității inductanțelor și a transformatoarelor 3. Verificarea funcționalității diodelor semiconductoare 4. Evaluarea funcționalității tranzistoarelor bipolare pe baza semnelor caracteristice de funcționare corectă 5. Evaluarea funcționalității tranzistoarelor cu efect de câmp pe baza semnelor caracteristice de funcționare corectă 6. Evaluarea funcționalității tiristoarelor pe baza semnelor caracteristice de funcționare corectă 7. Evaluarea funcționalității diodelor luminescente (LED) pe baza semnelor caracteristice de funcționare corectă	14
2) Defecțiuni și defecte în circuite electronice	8. Localizarea defecțiunilor în amplificatorul de frecvență joasă (AFJ) în trei trepte cu întocmirea raportului de analiză privind starea tehnică 9. Efectuarea unui test funcțional pentru depanarea regulatorului liniar de tensiune 10. Efectuarea unui test funcțional pentru depanarea dispozitivelor electronice analogice – amplificator de audiofrecvență 11. Efectuarea unui test funcțional pentru depanarea redresorului în punte 12. Efectuarea unui test funcțional pentru depanarea generatorului LC și RC 13. Efectuarea diagnosticării funcționalității multivibratorului 14. Efectuarea diagnosticării funcționării circuitelor digitale combinaționale: codificator, decodificator și multiplexor 15. Efectuarea diagnosticării funcționării circuitelor digitale secvențiale: contoare de impulsuri și registre	16

3) Mentenanța echipamentelor electronice	16. Repararea și reglarea unui amplificator audio și întocmirea actului de primire-predare a lucrărilor de reparație cu recomandările de rigoare pentru client 17. Repararea unui dispozitiv de pază cu infraroșu și întocmirea actului de primire-predare a lucrărilor de reparație cu recomandările de rigoare 18. Repararea sursei de alimentare a unei imprimante laser și întocmirea actului de primire-predare a lucrărilor de reparație cu recomandările de rigoare 19. Repararea panourilor LCD în baza listei de defecțiuni specificate și întocmirea actului de primire-predare a lucrărilor de reparație cu recomandările de rigoare 20. Efectuarea diagnosticării unui amplificator preliminar stereo cu două canale	10
Total		10

IX. Sugestii metodologice

Conținuturile modului *Diagnosticarea și testarea echipamentelor electronice* sunt proiectate astfel încât să asigure formarea cunoștințelor și abilităților profesionale, necesare elevului pentru a atinge rezultatul învățării de *diagnosticare a echipamentelor electronice*, descris în standardul de calificare. Ordinea de parcurgere a conținuturilor este recomandată în coloana „Unități de conținut”, dar aceasta nu exclude abordarea flexibilă, complementară și diferențiată a conținuturilor, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează. Modulul *Diagnosticarea și testarea echipamentelor electronice* are o structură permeabilă, deschisă pentru a încorpora, la necesitate, alte unități de învățare, care să formeze cunoștințe și abilități noi, solicitate pe piața muncii.

Strategii didactice

Pentru a atinge rezultate ale învățării care să contribuie la dezvoltarea competențelor profesionale, strategiile didactice la modulul *Diagnosticarea și testarea echipamentelor electronice* vor fi axate preponderent pe activizarea structurilor funcțional-acționare ale elevilor și pe exersarea potențialului psihofizic al acestora, realizate prin activități practice însoțite de reflecții teoretice și de fundamentare științifică.

Metode didactice

Ținând cont de specificul modului, se recomandă centrarea demersului didactic pe activități concrete de la locul de muncă. Elevii vor fi puși în situația de a explora diferențele dintre cunoștințele și abilitățile dobândite în cadrul precedentelor module de specialitate și solicitările/provocările la care trebuie să facă față. Prin urmare, profesorul va crea condiții care să predisună elevii să-și construiască/formeze noile competențe în baza achizițiilor anterioare.

Pentru realizarea acestui scop se recomandă aplicarea metodelor de predare-învățare care asumă dinamism, flexibilitate, adaptare la nevoile de pregătire individuale ale elevilor. Activitățile de învățare vor fi proiectate în așa fel încât să fie experimentale, active și interactive.

Dat fiind caracterul practic al procesului de instruire, profesorul va selecta metode și tehnici didactice axate pe formarea aptitudinilor și deprinderilor praxiologice necesare. Prin urmare, pe lângă *situațiile-problemă*, se recomandă metode *algoritmice* și *exerciții dirijate și semidirijate*, în mod special pentru formarea abilităților de diagnosticare și mentenanță a sistemelor electronice. Un rol important în formarea deprinderilor practice, dar și în dezvoltarea gândirii creative a elevilor îl au *lucrările de laborator* și *lucrările practice*, axate pe dezvoltarea abilităților de:

- localizare a elementelor pasive și active defecte în funcție de specificul tehnologic și condițiile de funcționare a circuitului electronic;
- executare a lucrărilor de mentenanță a echipamentelor electronice;
- întocmire a rapoartelor de analiză privind starea tehnică a echipamentului electronic;
- întocmire a actelor de primire-predare a lucrărilor de mentenanță/reparație cu recomandările de rigoare.

Pentru a eficientiza procesul de predare-învățare, recomandăm următoarele:

- Folosiți scheme electrice concrete și studii de caz relevante pentru a ilustra conceptele teoretice și pentru a demonstra aplicațiile practice ale diagnosticării echipamentelor electronice și remedierii defectelor identificate. La fel, asigurați-vă că elevii au oportunitatea de a înlocui elementele defecte. Aceasta îi va ajuta pe elevi să înțeleagă modul în care teoria se traduce în practică și să aplice cunoștințele în contexte specifice.
- Promovați învățarea activă prin intermediul exercițiilor practice și experimentelor. Rezolvarea sarcinilor de lucru se va face fie prin aplicații individuale, fie prin activități în grup, favorizând lucrul în echipă și responsabilitatea pentru sarcina primită. Una din metodele de învățare în echipă poate fi metoda *piramidei* sau *bulgărului de zăpadă*, care constă în includerea activității fiecărui membru al echipei într-un demers colectiv, mai amplu, menit să ducă la soluționarea unei sarcini sau a unei probleme date.
- Încurajați colaborarea și lucrul în echipă și în timpul lucrărilor de laborator, care sunt adesea un efort colectiv, iar lucrul în echipă poate îmbunătăți capacitatea elevilor de a rezolva probleme complexe și de a-și comunica ideile.
- Dat fiind faptul că fiecare elev are ritmul său de învățare și nivelul său de pregătire, adaptați sarcinile didactice și oferiți timp suficient fiecărui elev pentru formarea abilităților practice.

Mijloace de învățare

- Furnizați resurse adecvate, cum ar fi manuale, software-uri de simulare și alte instrumente necesare pentru elevi. Asigurați-vă că aceste resurse sunt accesibile și că susțin procesul de învățare.

X. Sugestii de evaluare a rezultatelor învățării

Evaluarea rezultatelor învățării este implicită demersului pedagogic și urmărește măsura în care au fost dobândite cunoștințele și formate deprinderile. Evaluarea permite atât profesorului, cât și elevului să cunoască nivelul cunoștințelor și deprinderilor dobândite, să identifice lacunele, cauzele acestora, precum și soluții eficiente în vederea reglării procesului de predare-învățare.

Evaluarea continuă a elevilor va fi realizată de către cadrele didactice pe baza unor probe explicite,

corespunzătoare deprinderilor vizate, iar ca metode de evaluare recomandăm:

- observarea sistematică a comportamentului elevilor, care permite evaluarea înțelegerii conceptelor, procedurilor și proceselor, dar și a atitudinilor acestora față de o sarcină dată;
- autoevaluarea, prin care elevul compară nivelul la care a ajuns cu obiectivele și standardele educaționale și își poate modifica programul propriu de învățare;
- metoda lucrărilor de laborator (experimentare), prin care se evaluează abilitățile de transpunere a cunoștințelor însușite la lecțiile de teorie în practică, utilizând corespunzător documentația tehnică, materialele și instrumentele de lucru.

În calitate de *instrumente de evaluare* pot fi folosite:

- fișe de observație;
- fișe de autoevaluare;
- fișe de evaluare.

Pentru demonstrarea rezultatelor învățării, pe parcursul programului vor fi efectuate probe practice, axate pe evaluarea abilităților de diagnosticare și testare a echipamentelor electronice, care includ următoarele:

- testarea componentelor electronice pasive și active;
- identificarea defecțiunilor și defectelor în circuitele electronice;
- testarea funcțională pentru depanarea dispozitivelor electronice analogice;
- testarea funcțională pentru depanarea generatorului LC și RC;
- diagnosticarea funcționării circuitelor digitale combinaționale, secvențiale;
- repararea și reglarea echipamentelor audio-video.

Criteriile de evaluare a sarcinilor, propuse pentru măsurarea rezultatelor învățării, sunt:

- corectitudinea diagnosticării, testării circuitului;
- corespunderea cu specificațiile tehnice;
- corectitudinea identificării defecțiunilor și defectelor;
- corectitudinea înlocuirii componentelor defectelor;
- respectarea cerințelor de securitate la locul de muncă;
- productivitatea muncii;
- claritatea și coerența rapoartelor tehnice întocmite.

Produsele pentru măsurarea rezultatelor învățării sunt:

- schemele electrice principale;
- rapoartele de analiză.

Criteriile de evaluare a produselor includ:

- relevanța elementelor grafice utilizate;
- modul de amplasare a elementelor grafice;
- localizarea și remedierea defecțiunii în circuit;
- argumentarea alegerii AMC-urilor corespunzătoare defecțiunii;
- corectitudinea reprezentării legăturilor dintre elemente;
- realizarea corectă a schemei;

- claritatea și coerența rapoartelor tehnice întocmite.

Evaluarea sumativă la modulul *Diagnosticarea și testarea echipamentelor electronice* se desfășoară sub formă de examen scris, care va include itemi de cunoaștere, de aplicare și sinteză, axați pe evaluarea domeniului cognitiv și a domeniului aplicativ.

Pentru a fi admis la examen, elevul:

- va prezenta *portofoliul* completat cu produsele studiului individual, prin care se evaluează experiența de învățare individuală a elevului;
- va efectua toate *lucrările de laborator* și va prezenta toate *rapoartele de analiză* ale lucrărilor efectuate, prin care se evaluează cunoștințele dobândite la lecțiile teoretice, precum și abilitățile practice de utilizare corespunzătoare a materialelor și a instrumentelor în vederea executării sarcinilor.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

Instruirea teoretică – se va desfășura în săli de clasă amenajate și echipate cu tablă interactivă și echipamente multimedia, seturi de planșe, proiector digital, laptop. Capacitatea sălii – 30 de locuri.

Instruirea practică – se va desfășura în laboratoare specializate echipate cu tablă, echipamente pentru studii practice specifice, aparate de măsură și control, conform tabelul de mai jos. Capacitatea sălii de laborator – 15 locuri de lucru.

No	Denumirea resursei	Număr (buc.)
1.	Calculatoare	1/1 elev
2.	Generator de curent continuu 60-100V	1/4 elevi
3.	Voltmetru	1/2 elevi
4.	Ampermetru	1/2 elevi
5.	Osciloscop	1/2 elevi
6.	Redresoare de putere monofazate cu comandă	1/2 elevi
7.	Convertor de curent alternativ	1/2 elevi
8.	Convertor de curent continuu-curent continuu 12-24 V	1/2 elevi
9.	Convertor de curent continuu-curent continuu 24-12 V	1/2 elevi
10.	Surse de tensiune continuă în comutație	1/2 elevi
11.	Rezistoare de diferite tipuri	1/2 elevi
12.	Condensatoare de diferite tipuri	1/2 elevi

13.	Tranzistoare de diferite tipuri	1/2 elevi
14.	Tiristoare de diferite tipuri	1/2 elevi
15.	Diode de diferite tipuri	1/2 elevi
16.	Ciocan de lipit	1/2 elevi
17.	Set de instrumente	1/5 elevi

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

No	Denumirea resursei	Locul unde poate fi consultată sau accesată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Damachi, E., Doboș, L., Tunsoiu, A., Tomescu, N., <i>Electronica</i> , București, 2005.	Biblioteca CEEE	50
2.	Popescu, V., <i>Stabilizatoare de tensiune în comutație</i> , Editura de Vest, Timișoara, 1992.	Biblioteca CEEE	2
3.	Croitoru, V., Sofron, E., <i>Componente și circuite electronice. Lucrări practice</i> . Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1991.	Biblioteca CEEE	46
4.	Loveday, George, <i>Defectele electronice. Manual de diagnosticare</i> , Teora, 2001.	Biblioteca CEEE	1
5.	Ibrahim, K. F., <i>Introducere în electronică</i> , Teora, 2001.	Biblioteca CEEE	1
6.	Marian, Emil, Naicu, Șerban, <i>Electronica aplicată. 101 montaje practice de amplificatoare audio de putere</i> , 1998.	Biblioteca CEEE	1
7.	Петров, В. П., <i>Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. Практикум. Учеб. пособие</i> . М., 2016.	Biblioteca CEEE	1
8.	Логинов, М. Д., <i>Техническое обслуживание средств вычислительной техники</i>	https://jasulib.org/kg/wp -	

	[Электронный ресурс]: учебное пособие. М., 2010.	content/uploads/2022/07/13.pdf	
9.	Rotar, Dan, Angheluț, Marius, <i>Electronică digitală</i> , Editura Alma Mater, Bacău, 2007.	https://cadredidactice.ub.ro/rotardan/files/2012/04/electronica-digitala.pdf https://cadredidactice.ub.ro/sorinpopa/files/2011/10/Laborator-electronica-digitala.pdf	
10.	Телемастер	http://www.chat.ru/catalog/catlink900.php	
11.	RadioMaster – Твой гид в мире электроники	http://radiomaster.com.ua/	
12.	РадиоБиблиотека	http://radiomurlo.narod.ru/HTMLs/RADIO_cxemy.html	
13.	Радиорадар	http://www.radioradar.net	