



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova

I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

"Aprob"

Directorul Centrului de Excelență
în Energetică și Electronică

Mariana BARLADEAN

15 septembrie 2025

**Curriculumul la disciplina
F.04.O.012 Dispozitive și circuite electronice**

Specialitatea: 0714.8 Teleradiocomunicații

Calificarea: 0714.8.1 Tehnician /tehniciană radioelectronist

Chișinău 2025

Curriculumul a fost elaborat în baza ordinului Ministerului Educației și Cercetării al Republicii Moldova, numărul 1229/2024, cu privire la aprobarea listei instituțiilor de învățământ desemnate responsabile pentru elaborarea planurilor de învățământ la programele de formare profesională postsecundară și postsecundar nonterțială.



Aprobat la:

Consiliul metodic științific al I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică din
15 septembrie 2025, directoare **Mariana BARLADEAN**



Autor:

Boris DELIMARSCHI, grad didactic II, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică;

Recenzenți:

1. Î.S. Radiocomunicații, adresa: strada Drumul viilor, 28/2, mun. Chișinău,
Director general IACOB Mihail.
2. SA Moldtelecom, adresa: bd. Ștefan cel Mare și Sfânt, 10, mun. Chișinău,
Director resurse umane Novicov Irina.

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. Competențe profesionale specifice modulului	5
IV. Administrarea modulului	5
V. Unitățile de învățare.....	5
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	8
VII. Studiu individual ghidat de profesor.....	9
VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate	10
IX. Sugestii metodologice	10
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	12
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu	16
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	17

I. Preliminarii

Curriculumul pentru disciplina **Dispozitive și circuite electronice** este elaborat în baza Standardului de calificare Tehnician /-nă radioelectronist /-tă, aprobat prin Ordinul Ministerului Educației și Cercetării al Republicii Moldova 768/2024 *Cu privire la aprobarea Referențialului de corelare a programelor de studii (specialităților) și calificărilor pentru învățământul profesional tehnic postsecundar și postsecundar nonterțiar* și a Planului de învățământ ediția 2024, aprobat prin Ordinul MEC nr. 1229/2024. Disciplina **Dispozitive și circuite electronice** este un element formativ al pachetului curricular pentru calificările din componenta fundamentală a planului de învățământ la programul de studii **0714.8 Teleradio comunicații**.

Scopul disciplinei **Dispozitive și circuite electronice** este formarea cunoștințelor cu privire la structura și parametrii componentelor electronice cu semiconductori, precum și a abilităților de utilizare a acestora în circuitele electronice.

Dispozitive și circuite electronice este o disciplină indispensabilă oricărui specialist din domeniul tehnic pentru ai permite interpretarea corectă, unitară și obiectivă a elementelor privind structura, proprietățile, controlul și exploatarea oricărui produs tehnic.

Cunoștințele și abilitățile prealabile pe care trebuie să le posede elevul pentru însușirea cu succes curriculumului:

- Legile de bază ale fizicii și electrotehnicii;
- Rezolvarea circuitelor de curent continuu;
- Unitățile de măsură a parametrilor electrici.

Modulele ce în mod obligatoriu trebuie certificate până la demararea procesului de instruire curriculumul în cauza sunt:

F.02.O.008 - Materiale și componente pasive.

F.03.O.009 - Bazele electrotehnicii

II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

Electronica este unul din cele mai importante domenii ale industriei moderne. Disciplina **Dispozitive și circuite electronice** prezintă fundamentul cunoașterii tehnicilor și tehnologiilor specifice domeniului electronic și constituie o componentă importantă pentru procesul de producere a aparaturii electronice.

Studierea modulului în cauză are un rol indispensabil în formarea competențelor profesionale, impactul pe care îl va avea însușirea modulului este foarte mare în crearea precondițiilor de studiere a viitoarelor module prevăzute de planul de învățământ și în dezvoltarea unei cariere profesionale de succes. Prin studiarea disciplinei **Dispozitive și circuite electronice** se urmărește formarea la elevi a următoarelor valori și aptitudini:

- adaptarea la cerințele pieței muncii și la dinamica evoluției tehnologice;
- stimularea curiozității pentru investigarea unor fenomene sau procese;

- dezvoltarea și manifestarea gândirii autonome, critice și creative în domeniul tehnic;
- respectarea standardelor referitoare la asigurarea calității produselor și serviciilor;
- conștientizarea importanței aplicării în practică a materiei studiate.

III. Competențe profesionale specifice modulului

Disciplina *Dispozitive și circuite electronice* va contribui la formarea rezultatelor învățării descrise în *Matricea de corelare Competențe Profesionale Specifice - Rezultate ale Învățării*, calificarea *Tehnician/tehniciană radioelectronist* care, la rândul lor, vor asigura formarea competențelor profesionale specificate în standardul ocupațional:

Rezultate ale învățării (RÎ) din standardul de calificare	Competențe profesionale (CP) din standardul ocupațional
RÎ1. a) Aplică în practică standardele și reglementările internaționale specifice reprezentării grafice, contribuind astfel la respectarea normelor profesionale în dezvoltarea documentației tehnice, în cadrul echipelor de lucru și în relațiile cu autoritățile competente. b) Citește și interpretează corect documentațiile tehnice, contribuind la asigurarea unei implementări precise și eficiente a proiectelor instalațiilor de comunicații.	CP1. Citirea documentației tehnice: scheme, fișe instrucțiuni de echipamente
RÎ3. a) Montează și configurează echipamente electronice, contribuind la îmbunătățirea eficienței și performanței infrastructurii TIC, atât în mediul profesional, cât și în cadrul echipelor de specialiști. b) Efectuează întreținerea preventivă și corectivă a circuitelor electronice, asigurându-se că ele funcționează la parametri optimi și reducând timpul de nefuncționare al acestora. c) Efectuează diagnosticarea și depanarea primară a circuitelor electronice, contribuind la rezolvarea rapidă a problemelor tehnice și asigurându-se echipamentele funcționează în mod continuu și fiabil.	CP3. Montarea și întreținerea circuitelor electronice
RÎ6. a) Efectuează teste și analize pentru a evalua performanța circuitelor electronice, contribuind astfel la îmbunătățirea constantă a lor. b) Propune soluții pentru optimizarea performanței și stabilității rețelelor de telecomunicații, sprijinind îmbunătățirea continuă a proceselor tehnologice.	CP6. Analiza performanței echipamentelor electronice

RÎ7. a) Efectuează teste și analize pentru a evalua performanța circuitelor electronice, contribuind astfel la îmbunătățirea constantă a lor. b) Propune soluții pentru optimizarea performanței circuitelor electronice și stabilitatea funcționării lor, sprijinind îmbunătățirea lor continuă.	CP7. Analiza performanței echipamentelor electronice
--	---

În rezultatul studierii disciplinei **Dispozitive și circuite electronice**, elevul va fi capabil să:

- aplice procedeele de evaluare și testare a performanțelor tehnice unui circuit electronic;
- introducă modificări structurale adaptive în compoziția circuitelor electronice;
- efectueze adaptarea structurală a compoziției circuitelor electronice la condițiile aplicative de utilizare a lor;
- sporească eficacitatea exploatațională a circuitelor electronice prin aplicarea procedeeleor de creștere a performanței lor;
- colecteze și să prezinte în forma structurată prestabilită a informațiilor despre starea funcțională a circuitelor electronice.

IV. Administrarea modului

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Nr credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Laborator			
IV	150	45	30	75	examen	5

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
1. Dispozitive și circuite electronice (=DCE)	
1. Identificarea dispozitivelor și circuitelor electronice: - Definirea dispozitivelor electronice - Recunoașterea particularităților de bază a dispozitivelor electronice. - Identificarea varietății dispozitivelor și circuitelor electronice - Caracterizarea parametrilor de bază a circuitelor electronice - Explicarea modului de obținere și a proprietăților semnalelor electronice - Recunoașterea modelelor de realizare a circuitelor electronice.	1.1. Introducere în DCE. 1.2. Clasificarea DCE. 1.3. Parametrica generală a DCE. 1.4. Modele de realizare a DCE

2. Noțiuni despre materialele semiconductoare (=s/c)	
2. Identificarea particularităților DCE semiconductoare: - Definirea materialelor s/c - Caracterizarea procesului de conducție în materialele s/c intrinseci - Explicarea modului de obținere și a proprietăților s/c de tip n și p - Recunoașterea mecanismului de formare a electronilor liberi și a golurilor.	2.2. Materiale s/c – tipuri și structura. 2.3. S/c intrinseci și extrinseci. 2.4. S/c de tip n și de tip p
3. Joncțiunea p-n	
3. Identificarea particularităților a joncțiunii p-n: -Descrierea joncțiunii p-n și a modului ei de formare. - Prezentarea modului de polarizare a joncțiunii p-n - Descrierea caracteristicii de variație a capacității joncțiunii p-n.	3.1. Formarea joncțiunii p-n. 3.2. Joncțiunea p-n nepolarizată. 3.3. Polarizarea directă și inversă a joncțiunii p-n. 3.4. Capacitățile joncțiunii p-n.
4. Diode s/c	
4. Identificarea diodelor s/c -Identificarea principiului de funcționare și a parametrilor diodelor. -Identificarea varietății diodelor -Distingerea tipurilor de polarizare a diodei -Prezentarea caracteristicilor fundamentale a diodelor. -Explicarea modului de utilizare a diodelor -Explicarea principiului de funcționare al dispozitivelor optoelectronice -Determinarea parametrilor rezistenței de limitare a curentului pentru D e/I -Modelarea circuitelor cu diode în aplicații informatice specializate -Testarea diodelor cu diverse mijloace	4.1. Structura, varietatea și polarizarea diodelor. 4.2. Parametrii caracteristici a diodelor 4.3. Diode redresoare 4.4. Diode Zener 4.5. Diode varicap. 4.6. Diode tunel, Schottky. 4.7. Diode electroluminiscente ($=D e/I$, en. LED). 4.8. Particularitățile conexiunii D e/I cu rezistența de limitare a curentului 4.9. Fotodioda.
5. Tranzistoare bipolare (TB)	
5. Identificarea TB -Explicarea regimurilor de funcționare ale TB -Descrierea structurii de bază a TB -Descrierea parametrilor tranzistorului bipolar -Explicarea modului de polarizare a TB. -Identificarea funcțiilor TB -Distingerea schemelor de conectare a TB -Conectarea TB în schemele electronice -	5.1. Structura și funcționarea TB. 5.2. Varietatea, parametrii și funcțiile TB. 5.3. Conexiunile tranzistorului bipolar (bază comună; emitor comun; colector comun) 5.4. Polarizarea tranzistorului bipolar: ▪ punctul static de funcționare;

-Remediarea defectelor circuitelor cu tranzistoare -Prezentarea modului de funcționare a TB ca amplificator -Modelarea circuitelor cu TB în aplicații informatice specializate -Testarea TB cu diverse mijloace	▪ polarizarea cu divizor rezistiv; ▪ polarizarea cu două surse de tensiune 5.5. Proprietățile de amplificare ale TB
6. Tranzistoare cu efect de câmp (TEC) / unipolare (TU)	
6. Identificarea TEC: -Descrierea structurii de bază a TEC. -Distingerea simbolurilor grafice a TEC -Explicarea modului de polarizare și funcționare a TEC. -Prezentarea parametrilor și caracteristicilor TEC. -Identificarea modurilor de conexiune a TEC. -Identificarea părților componente ale TEC-J -Explicarea regimurilor de funcționare și a caracteristicilor TEC-J -Identificarea părților componente ale TEC-MOS -Explicarea regimurilor de funcționare și a caracteristicilor TEC-MOS -Identificarea părților componente ale TUJ -Explicarea regimurilor de funcționare și a caracteristicilor TUJ -Modelarea circuitelor cu TUJ în aplicații informatice specializate	6.1. Menirea, structura generală și varietatea TU. 6.2. TU cu grilă joncțiune (TEC-J). 6.3. Caracteristicile și polarizarea TEC-J 6.4. Tranzistoare cu grilă izolată (TEC-MOS). 6.5. Principiul de funcționare și polarizarea dispozitivelor TEC-MOS cu canal inițial și cu canal indus 6.6. Structura tranzistorului unijoncțiune (TUJ). 6.7. Funcționarea și caracteristicile TUJ.
7. Dispozitive multijoncțiune	
7. Identificarea dispozitivelor multijoncțiune: -Definirea dispozitivelor multijoncțiune -Distingerea simbolurilor grafice a dispozitivelor multijoncțiune -Identificarea parametrilor dispozitivelor multijoncțiune -Explicarea principiului de funcționare al dispozitivelor multijoncțiune -Conectarea în circuit a dispozitivelor multijoncțiune -Modelarea circuitelor cu dispozitive multijoncțiune în aplicații informatice specializate	7.1. Menirea, structura generală și parametrii ai Diodei Shockley, 7.2. Menirea, structura generală și parametrii ai tiristorului. 7.3. Funcționarea tiristorului. 7.4. Menirea, structura generală și modul de funcționare a Diacul și Triacul

8. Dispozitive optoelectronice compuse (=DOC)	
8. Identificarea DOC: -Explicarea principiului de funcționare a DOC. -Identificarea caracteristicilor și parametrilor DOC. -Cunoașterea domeniilor de utilizare a DOC. -Descrierea particularităților constructive a afișoarelor alfanumerice. -Modelarea circuitelor cu DOC în aplicații informatice specializate	8.1 Menirea, structura, parametrii și modul de funcționare a fototranzistorului, 8.2 Menirea, structura, parametrii și modul de funcționare a fototiristorului. 8.3 Optocuploarele. 8.4 Menirea, structura, parametrii, particularităților constructive și modul de funcționare a afișoarelor alfanumerice, 8.5 Afișoare alfanumerice semiconductoare și cu lichide cristaline.
9. Sisteme de alimentare a circuitelor electronice	
9. Identificarea sistemelor de alimentare a circuitelor electronice: -Explicarea principiului de redresare. -Identificarea caracteristicilor și parametrilor sistemelor de alimentare. -Cunoașterea particularităților aplicării sistemelor de alimentare. -Descrierea particularităților constructive a sistemelor de alimentare. -Modelarea circuitelor cu DOC în aplicații informatice specializate	9.1. Structura generală a redresoarelor. 9.2. Parametrii electrici a redresoarelor 9.3. Redresoare dirijate. 9.4. Filtre de netezire. 9.5 Stabilizatoare de tensiune.
10. Circuite de generare a semnalelor	
10. Identificarea circuitelor de generare a semnalelor: -Definirea procesului de generare a semnalelor. -Explicarea principiilor de generare a semnalelor. -Identificarea varietății generatoarelor de semnale. -Identificarea caracteristicilor și parametrilor generatoarelor de semnale. -Cunoașterea domeniilor de utilizare a generatoarelor de semnale. -Descrierea particularităților constructive a generatoarelor de semnale. -Modelarea circuitelor cu generatoare de semnale în aplicații informatice specializate	10.1. Generatoare de semnale analogice 10.2. Generatoare de semnale numerice 10.3. Parametrii de bază a generatoarelor de semnale.

11. Sisteme de amplificare a semnalelor	
11. Identificarea sistemelor de amplificare a semnalelor: -Definirea procesului de amplificare. -Explicarea principiilor de amplificare. -Identificarea varietății amplificatoarelor. -Identificarea caracteristicilor și parametrilor amplificatoarelor. -Cunoașterea domeniilor de utilizare a amplificatoarelor. -Descrierea particularităților constructive a amplificatoarelor. -Modelarea circuitelor cu amplificatoare în aplicații informatice specializate	11.1. Tranzistorul ca baza amplificatorului 11.2. Parametrii și caracteristicile de bază ale amplificatoarelor. 11.3. Reacția în amplificatoare. 11.4. Circuite multietajate (=cascade) de amplificare

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul Individual
			Prelegeri	Practică/ Laborator	
1.	Dispozitive și circuite electronice	8	2	2	4
2.	Noțiuni despre materiale semiconductoare	10	4	-	6
3.	Joncțiunea p-n	6	2	-	4
4.	Diode semiconductoare	20	6	6	8
5.	Tranzistoare bipolare (TB)	16	6	2	8
6.	Tranzistoare unipolare (TU)	14	4	2	8
7.	Dispozitive multijoncțiune	12	4	2	6
8.	Dispozitive optoelectronice compuse (DOC)	12	5	2	5
9.	Sisteme de alimentare a circuitelor electronice	20	4	6	10
10.	Circuite de generare a semnalelor	16	4	4	8
11.	Sisteme de amplificare a semnalelor	16	4	4	8
	Total	150	45	30	75

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare
1. Circuite electronice		
1.2. Componentele structurale ale circuitelor electronice. 1.3. Formele de reprezentare și analiză a circuitelor electronice. 1.4. Aspectele tehnologice de formare a circuitelor electronice	Material referativ	Prezentarea referativă
2. Diode semiconductoare		
2.1. Varietatea și polarizarea diodelor. 2.2. Parametrii caracteristici a diodelor 2.3. Diode redresoare 2.4. Diode Zener 2.5. Diode varicap. 2.6. Diode electroluminiscente ($=D\ e/I$, en. LED). 2.7. Particularitățile conexiunii $D\ e/I$ cu rezistența de limitare a curentului 2.8. Fotodioda.	Material referativ	Prezentarea referativă
3. Tranzistoare bipolare (TB)		
3.1. Calculul h-parametrilor tranzistorului bipolar (TB) 3.2. Calculul circuitelor de polarizare ale tranzistorului bipolar (TB)	Material referativ	Prezentarea referativă
4. Tranzistoare unipolare /cu efect de câmp (TEC)		
4.1. Caracteristicile tranzistoarelor cu efect de câmp cu grilă joncțiune 4.2. Polarizarea tranzistoarelor TEC-J 4.3. Încapsularea și identificarea terminalelor dispozitivelor TEC-J	Material referativ	Prezentarea referativă
5. Dispozitive optoelectronice compuse (=DOC)		
5.1 Fototranzistorul, 5.2 Fototiristorului, 5.3 Optocuploarele. 5.4 Afișoare alfanumerice, 5.5 Afișoare alfanumerice semiconductoare și cu lichide cristaline.	Material referativ /Studiu de caz	Prezentarea referativă
6. Sisteme de alimentare a circuitelor electronice		
6.1. Modele de redresoare.	Material	Prezentarea referativă

6.2. Alimentarea nestabilizată și stabilizată a circuitelor electronice 6.3. Forme de modulare a tensiunii de alimentare (puc. ШИМ) 6.4. Filtre în sisteme de alimentare	referativ /Studiu de caz	
7. Circuite de generare a semnalelor		
7.1. Multivibratoare analogice 7.2. Piezo-generatoare de semnale 7.3. Particularitățile generatoarelor de semnale numerice	Material referativ /Studiu de caz	Prezentarea referativă
8. Sisteme de amplificare a semnalelor		
8.1. Varietatea amplificatoarelor de semnale. 8.2. Amplificatoare în baza dispozitivelor discrete. 8.3. Amplificatoare integrate	Material referativ /Studiu de caz	Prezentarea referativă

VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate

N/o	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice/de laborator	Ore
1.	Caracteristica Volt-Amperică a dispozitivelor electronice	Formarea și analiza caracteristicii Volt-Amperice a dispozitivelor electronice	2
2.	Dioda redresoare	Studiarea diodei redresoare.	2
3.	Dioda Zener	Studiarea diodei Zener.	2
4.	Dioda luminiscentă	Studiarea diodei luminiscente.	2
5.	Tranzistorul bipolar	Studiarea tranzistorului bipolar	2
6.	Tranzistorul unipolar (cu efect de câmp)	Studiarea tranzistorului unipolar (cu efect de câmp)	2
7.	Dinistorului	Studiarea dinistorului.	2
8.	Redresoare monofazate	Studiarea redresoarelor monofazate.	2
9.	Circuitelor de multiplicare a tensiunii	Studiarea circuitelor de multiplicare a tensiunii.	2
10.	Stabilizatorul parametric de tensiune	Studiarea stabilizatorului parametric de tensiune	2
11.	Generatorul de semnale analoge	Studiarea generatorului de semnale analoge	2
12.	Generatorul de semnale numerice	Studiarea generatorului de semnale numerice	2

13.	Etajul de amplificare cu TB în conexiune bază comună (BC).	Studierea etajului de amplificare cu TB în conexiune bază comună (BC).	2
14.	Etajul de amplificare cu TB în conexiune emitor comun (EC).	Studierea etajului de amplificare cu TB în conexiune emitor comun (EC).	2
15.	Circuite cu afișoare alfanumerice	Studierea circuitelor cu afișoare alfanumerice	2

IX. Sugestii metodologice

Conținuturile modului **Dispozitive și circuite electronice**, trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile elevilor cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire al acestora. Parcurgerea cunoștințelor se face în ordinea redată în coloana "Unități de conținut". Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit. Modulul **Dispozitive și circuite electronice** are o structură elastică, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice.

În procesul de predare se recomandă utilizarea exemplelor concrete și a studiilor de caz relevante, pentru a ilustra conceptele teoretice și pentru a demonstra aplicațiile practice ale componentelor semiconductoare. Aceasta va ajuta elevii să înțeleagă modul în care teoria se transpune în practică și cum cunoștințele se aplică în contexte specifice.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev. Pentru atingerea rezultatelor învățării și dezvoltarea competențelor vizate de parcurgerea modului, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinelui;
- vizionări de materiale video pentru vizualizarea conținuturilor;
- metode de predare interactive a materialului nou, de fixare a cunoștințelor, de formare priceperilor și deprinderilor;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (ex. studiul individual, investigația științifică, studii de caz, metoda referatului, metoda proiectului

etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. biblioteci, Internet, bibliotecă virtuală).

- metode de verificare și apreciere a cunoștințelor, priceperilor și deprinderilor.
- metode și strategii de dezvoltare a gândirii critice:
 - de evocare: brainstorming-ul, harta gândirii, lectura în perechi;
 - de realizare a înțelesului: procedeul recăutării, jurnalul dublu, tehnica lotus, ghidurile de studiu;
 - de reflecție: tehnici de conversație, tehnica celor șase pălării gânditoare, diagramele Venn, cafeneaua, metoda horoscopului;
 - de încheiere: eseul de cinci minute, fișele de evaluare;
 - de extindere: interviurile, investigațiile independente, colectarea datelor;
- metode și strategii de învățare prin colaborare:
 - tehnici de spargere a gheții: Bingo, Ecusonul, Tehnica Graffiti, Colecționarul deosebit, Tehnica căutării de comori, Metoda Piramidei (Bulgărele de zăpadă);
- metode și strategii pentru rezolvarea de probleme și dezbateri:
 - Mozaic (jigsaw);
 - exerciții pentru rezolvarea de probleme și discuții: Mai multe capete la un loc, Discuția în grup, Consensul în grup.
- Învățarea prin descoperire.

Promovați învățarea activă prin intermediul exercițiilor practice, al proiectelor și al experimentelor, al simulărilor sau al demonstrațiilor practice. Asigurați-vă că elevii au oportunitatea de a conecta și de a testa dispozitivele electronice, de a rezolva probleme și de a explora aplicații concrete.

Furnizați resurse adecvate, cum ar fi manuale, materiale de laborator, software de simulare și alte instrumente necesare pentru elevi. Asigurați-vă că acestea sunt accesibile și că susțin procesul de învățare. Organizați vizite în teren, ca elevii să facă cunoștință cu mediul real de lucru.

Fiți deschiși la actualizarea și adaptarea curriculumului pe măsură ce tehnologia și practicile din domeniul electronicii sunt în permanentă dezvoltare. Mențineți-vă la curent cu noile tendințe și descoperiri și ajustați curriculumul în consecință.

Promovați învățarea activă prin intermediul exercițiilor practice și a experimentelor. Asigurați-vă că elevii au oportunitatea de a monta și conecta circuite electronice similare utilizate în industrializare.

Încurajați colaborarea și lucrul în echipă în timpul lucrărilor de laborator. Lucrările de laborator sunt adesea un efort colectiv, iar lucrul în echipă poate îmbunătăți capacitatea elevilor de a rezolva probleme complexe și de a-și comunica ideile.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Se recomandă evaluarea formativă și sumativă ale rezultatelor învățării elevilor. Evaluarea

rezultatelor învățării poate fi efectuată în diverse moduri, în funcție de natura rezultatului scontat și de domeniul în care sunt aplicate. Evaluările trebuie alinate cu obiectivele de învățare și să ofere un feedback valoros pentru îmbunătățirea performanței

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 conceptelor, capacităților, atitudinilor față de o sarcină dată;
- ir. restigația;
- autoevaluarea, prin care elevul compară nivelul la care a ajuns cu obiectivele și standardele educaționale și își poate impune/modifică programul propriu de învățare;
- metoda exercițiilor practice.

Ca instrumente de evaluare se pot folosi:

- fișe de observație,
- fișe cu întrebări tip grilă, întrebări cu alegere multiplă, întrebări de completare,
- fișe de autoevaluare,
- lucrări grafice - prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei parcurse, a materialelor și a instrumentelor, acuratețea realizării reprezentărilor grafice (corespunderea cerințelor standardelor în vigoare),
- portofoliul, ca instrument de evaluare flexibil, complex, integrator, se sugerează a fi utilizat evaluarea finală.
- examen ca formă de evaluare finală.

Produsele elaborate de elevi vor fi evaluate în baza următoarelor criterii:

- argumentarea metodelor de rezolvare selectate;
- corectitudinea rezultatelor și a constatărilor;
- modul de prezentare a rezultatelor;
- modul de interpretare a rezultatelor;
- compararea surselor de documentare utilizate;
- corectitudinea și acuratețea desenelor, graficelor, diagramelor, tabelelor executate;
- rezumarea constatărilor și deducerea concluziilor, raportate la ipotezele inițiale;
- modul de prezentare a produselor.

Propuneți studii de caz care să implice rezolvarea unor probleme specifice și aplicarea cunoștințelor profesionale relevante. Solicitați elevilor să analizeze, să evalueze și să prezinte soluții pentru situațiile propuse în studiile de caz. Evaluați capacitatea lor de a aplica cunoștințele teoretice într-un context practic.

Solicitați elevilor să se autoevalueze și să reflecteze asupra propriilor competențe profesionale. Acest lucru poate fi realizat prin jurnale de reflecție, autoevaluări sau autoevaluări bazate pe criterii prestabilite.

Evaluarea sumativă la disciplina **Dispozitive și circuite electronice** se desfășoară sub formă de

examen scris. Testul docimologic va fi axat preponderent pe evaluarea domeniului cognitiv și va măsura gradul de atingere a rezultatelor învățării. Totodată, testul va include rezolvarea de probleme p. actice, analiza situațiilor problemă.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

Orele la disciplina **Dispozitive și circuite electronice** se recomandă a se desfășura în cabinete de specialitate din unitatea de învățământ, amenajate și dotate cu echipament corespunzător.

Resurse materiale minime necesare parcurgerii modulului:

- Instrumente și materiale specifice dispozitivelor electronice:

Se recomandă ca disciplina **Dispozitive și circuite electronice** să fie predată în cabinete de specialitate din instituția de învățământ, amenajate și dotate cu echipament corespunzător.

No	Denumirea resursei	No (buc.)
Pentru ore teoretice		
1.	Sala de curs dotată cu infrastructura educațională de bază (mobiliier, tabla, prize electrice etc.) și mijloace informațional-tehnologice (calculator demonstrativ cu acces la resurse Internet, proiector multimedia / ecran demonstrativ atașabil, boxe audio)	
Pentru ore de laborator		
2.	Calculatoare operaționale (funcționale) cu resurse logice (software) necesare și vechimea operațională - ≤ 10 ani • Sistem de operare MS-Windows v.10 (sau v. ulterioare) • Aplicații informatice specializate în modelarea vizuală și testarea parametrică a circuitelor electronice	1 / 2 elevi
3.	Standuri specializate pentru studierea dispozitivelor electronice, conectate la surse de alimentare	1 / 4 elevi
4.	Multimetre	1 / 4 elevi
5.	Osciloscopuri	1 / 4 elevi
6.	Generatoare de semnal	1 / 4 elevi
7.	Placa de modelare prin inserție	1 / 2 elevi
8.	Set de scule specifice pentru lucru cu dispozitive electronice	1 / 4 elevi
9.	Dispozitive și materiale consumabile • Diode • TB • TU • Dispozitive multijoncțiune • DOC • Material de tamponare/ștergere • Soluții de curățare sau alcool izopropilic	după necesități și normele operaționale

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

№	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa
1.	DISPOZITIVE ELECTRONICE. Manual pentru colegiu. – Baia Mare, Didactica profesională, 2016	Bibliotecă
2.	Учебник по полупроводниковым приборам	https://coderlessons.com/tutorials/akademicheskii/izuchite-poluprovodnikovye-pribory/uchebnik-po-poluprovodnikovym-priboram
3.	Е.С. Шаньгин/ Основы электроники Курс лекций/ УГАТУ 2008	Bibliotecă
4.	Электронные цепи и устройства. Методические указания к лабораторным работам. Кишинэу, ТУМ, 2020	https://else.fcim.utm.md/pluginfile.php/146666/mod_resource/content/1/CDE%20Indrumar%20RUS_FINAL_Secured.pdf
5.	Рафиков Р.А. Электронные цепи и сигналы. Аналоговые сигналы и устройства. СПб, СПО, 2014	Bibliotecă
6.	T. L. Floyd „Dispozitive electronice”. Teora, 2003	Bibliotecă