



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
7.05.O.013 Circuite integrate digitale și analogice

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	4
IV. Administrarea modulului	6
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	10
IX. Sugestii metodologice	10
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	11
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu	13
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	14

I. Preliminarii

Curriculumul pentru disciplina **Circuite integrate digitale și analogice (=CIDA)** 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 **Circuite integrate digitale și analogice** 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 **Circuite integrate digitale și analogice** constă în formarea cunoștințelor cu privire la structura și parametrii componentelor electronice cu semiconductori, precum și a abilităților de utilizare a acestora în circuitele electronice.

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, componente și circuite pasive.
- F.03.O.009 - Bazele electrotehnicii
- F.04.O.011 – Măsurări electrice și electronice
- F.04.O.012 - Dispozitive și circuite electronice

II. Motivația, utilitatea modului pentru dezvoltarea profesională

Curriculumul la disciplina **Circuite integrate digitale și analogice** reprezintă documentul normativ de bază care descrie condițiile învățării și performanțele ce trebuie atinse la disciplină, exprimate în termeni de cunoștințe și abilități.

Prin studierea disciplinei **Circuite integrate digitale și analogice** 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 aplicării în practică a materiei studiate.

III. Competențe profesionale specifice modului

Disciplina **Circuite integrate digitale și analogice** 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 depănarea 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 *Circuite integrate digitale și analogice*, elevul va fi capabil să:

- comunice în limbajul tehnic specific domeniului;
- analizeze scheme electronice cu circuite integrate digitale și analogice;
- utilizeze metode și tehnici de analiză / luare de decizii în activități de tehnician;
- organizeze activități de gestiune eficientă a resurselor materiale și umane;
- asiste la întocmirea documentelor asociate și realizarea proiectelor tehnice.
- introducă modificări structurale adaptive în compoziția scheme cu circuite integrate digitale și analogice;
- efectueze adaptarea structurală a compoziției circuitelor electronice la condițiile aplicative de utilizare a lor;

IV. Administrarea modului

IV. Administrarea modului						
Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Nr credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Laborator			
V	180	60	30	90	examen	6

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
1. Bazele logice ale circuite electronice digitale	
1. Identificarea particularităților circuitelor electronice digitale: -Definirea circuitelor electronice digitale -Clasificarea circuite electronice digitale după diverse criterii -Identificarea sistemelor de numerație -Caracterizarea sistemul binar de numerație -Explicarea particularităților aplicative a sistemelor octal și hexazecimal	1.1. Introducere în Circuite electronice digitale. 1.2. Prezentarea sistemelor de numerație. 1.3. Sistemul binar- baza electronicii digitale 1.4. Particularitățile aplicative a sistemelor octal și hexazecimal.
2. Bazele algebrei logice /binare	
2. Identificarea algebrei logice /binare logice: -Utilizarea funcțiilor logice în aplicații electronice. -Definirea funcțiilor logice prin tabele și formule. -Reprezentarea funcțiilor logice prin tabele, diagrame de timp, forme canonice. -Obținerea formelor canonice conjunctive și disjunctive a funcțiilor logice. -Aplicarea legilor algebrei logice la obținerea funcțiilor minime.	2.1 Funcții logice elementare. 2.2 Legile algebrei logice. 2.3 Formele de reprezentare a funcțiilor logice. 2.4 Metoda analitică de minimizare a funcțiilor logice. 2.5 Metoda grafică de minimizare a funcțiilor logice.
3. Bazele tehnologice ale producerii și utilizării circuitelor electronice integrate (eng. IC)	
3. Identificarea circuitelor integrate : -Identificarea circuitelor integrate în funcție de menire -Determinarea gradului de integrare a circuitelor -Precizarea pinilor pe baza datelor din cartea de referință -Realizarea montajelor cu circuite integrate. -Identificarea principiului de funcționare a	3.1. Compoziția circuitelor integrate. 3.2. Clasificarea circuitelor integrate 3.3. Tehnologiile de bază în producerea circuitelor integrate. 3.4. Codificarea circuitelor integrate. 3.5. Particularitățile aplicative ale circuitelor integrate 3.6. Parametrica circuitelor integrate și utilizarea Cărților de referință (eng.

circuitelor integrate. -Identificarea tipurilor carcaselor circuite integrate -Măsurarea parametrilor statici, parametrului fan-out și curenții de intrare ale circuitelor integrate.	DataSheet) 3.7. Particularitățile circuitelor integrate cu logica TTL.
4. Circuite logice combinaționale (=CLS)	
4. Identificarea caracteristicilor și parametrilor CLC: -Alegerea circuitelor conform parametrilor asociați. -Comportarea circuitelor în aplicații electronice. -Aranjarea expresiei algebrice în corespundere cu configurația dintre circuit și funcția logică -Reducerea numărului de circuite integrate prin interconectarea porților NAND / NOR. -Descrierea tipului de intrări și ieșiri. -Determinarea tabelului de adevăr. -Obținerea expresiei algebrice circuitului logic.	4.1. Parametrii porților logice 4.2 Sinteza circuitelor logice cu o singură ieșire în baza elementelor 2NAND. 4.3 Sinteza circuitelor logice cu o singură ieșire în baza elementelor 2NOR. 4.4 Sinteza codificatorului 4.5 Sinteza decodificatorului 4.6 Sinteza multiplexorului 4.7 Sinteza demultiplexorului 4.8 Sinteza comparatorului numeric 4.9 Sinteza sumatorului
5. Circuite logice secvențiale (=CLS)	
5. Identificarea caracteristicilor și parametrilor CLS: -Identificarea principiului de funcționare a circuitelor integrate. -Descrierea tipului de intrări și ieșiri. -Determinarea tabelului de adevăr. -Descrierea principiului de funcționare a circuitelor integrate utilizând diagramele de timp. -Precizarea pinilor pe baza datelor de catalog. -Realizarea montajelor cu circuite integrate.	5.1 Sinteza bistabilului de tip R-S 5.2 Sinteza bistabilului D și T 5.3 Sinteza bistabilului de tip J-K și 5.4 Numărătoare 5.5 Registre de deplasare 5.6 Registre de memorie 5.7 Memorii
6. Structura amplificatoarelor operaționale (=AO)	
6. Identificarea caracteristicilor și parametrilor amplificatoarelor operaționale: - definirea noțiunii de AO; - clasificarea AO după anumite criterii; - reprezentarea schemei bloc a unui AO; - explicarea principiului de funcționare a amplificatoarelor diferențiale; - identificarea particularităților etajelor de	6.1 Specificul și varietatea circuitelor analogice 6.2 Caracteristicile de bază a AO. 6.3 Amplificatorul diferențial. 6.3 Formarea etajelor de deplasare a nivelului în AO. 6.4 Etaje finale în circuite analogice cu AO. 6.5 Surse de curent stabil pe baza AO.

deplasare a nivelului; - descrierea principiului de funcționare a etajelor de deplasare a nivelului, a etajelor finale și a surselor de curent.	
7. Amplificatoarele operaționale cu reacție	
7. Utilizarea amplificatoarelor operaționale: -identificarea amplificatorului operațional inversor și neinversor. -distingerea tipurilor de conexiuni ale amplificatorului operațional; -analizarea principiului de funcționare al comparatorului analogic; -examinarea caracteristicilor de sarcină ale amplificatoarelor operaționale în diverse conexiuni. -definirea noțiunii de filtru de frecvență; -clasificarea filtrelor; -ilustrarea circuitelor filtrelor de frecvență pasive și active; -analiza principiului de funcționare al filtrelor de frecvență; -compararea funcțiilor de transfer ale filtrelor pasive și active.	7.1 Amplificatorul operațional inversor și neinversor. 7.2 Sumatorul în baza AO. 7.3 Diferențiatorul în baza AO. 7.4 Integratorul și derivatorul în baza AO. 7.5 AO logaritmice și exponențiale. 7.6 Comparatorul analogic. 7.7 Filtre active de ordinul I. 7.8 Filtre active de ordinul II.
8. Convertoare.	
8. Identificarea convertoarelor: -distingerea tipurilor de convertoare; -analiza principiului de funcționare al convertoarelor; -examinarea utilizării convertoarelor în diverse aplicații	8.1 Convertorul analog-numeric. 8.2 Convertorul numeric-analogic

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.	Bazele logice ale circuite electronice digitale	14	4	-	10
2.	Bazele algebrei logice /binare	16	6	-	10
3.	Bazele tehnologice ale producerii și utilizării circuitelor electronice integrate (eng. IC)	10	2	2	6
4.	Circuite logice combinaționale (=CLS)	44	16	10	18

Nr	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul Individual
			Prelegeri	Practică/ Laborator	
5.	Circuite logice secvențiale (=CLS)	38	14	8	16
6.	Structura amplificatoarelor operaționale (=AO)	24	10	4	10
7.	Amplificatoarele operaționale cu reacție	16	4	2	10
8.	Convertoare	18	4	4	10
	Total	180	60	30	90

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare
1. Bazele logice ale circuite electronice digitale		
1.1. Transferul numerelor în diverse sisteme de numerație	Lucrare practică	Prezentare produs final
2. Bazele algebrei logice /binare		
2.1 Forme de reprezentare a funcțiilor logice 2.2 Minimizarea funcțiilor logice	Lucrare practică	Prezentare produs final
3. Bazele tehnologice ale producerii și utilizării circuitelor electronice integrate (eng. IC)		
3.1. Tehnologiile de bază în producerea circuitelor integrate. 3.2. Codificarea circuitelor integrate. 3.3. Parametrica circuitelor integrate și utilizarea Cărților de referință (eng. DataSheet) 3.6. Particularitățile circuitelor integrate cu logica TTL.	Material referativ	Prezentarea referativă
4. Circuite logice combinaționale (=CLS)		
4.1. Parametrii porților logice 4.2 Sinteza circuitelor logice cu o singură ieșire în baza elementelor 2NAND. 4.3 Sinteza circuitelor logice cu o singură ieșire în baza elementelor 2NOR. 4.4 Sinteza codicatorului 4.5 Sinteza decodicatorului 4.6 Sinteza multiplexorului 4.7 Sinteza demultiplexorului 4.8 Sinteza comparatorului numeric	Material referativ	Prezentarea referativă

4.9 Sinteza sumatorului		
5. Circuite logice secvențiale (=CLS)		
5.1 Sinteza bistabilului de tip R-S 5.2 Sinteza bistabilului D și T 5.3 Sinteza bistabilului de tip J-K și 5.4 Numărătoare 5.5 Registre de deplasare 5.6 Registre de memorie 5.7 Memorii	Material referativ /Studiu de caz	Prezentarea referativă
6. Structura amplificatoarelor operaționale (=AO)		
6.1 Aplicații ale amplificatorului operațional. 6.2 Amplificatorul diferențial 6.3 Amplificatorul diferențial cu sarcină activă. 6.3 Amplificatorul diferențial în conexiunea Darlington. 6.4. Surse de curent stabil pe baza AO. 6.5. Surse de tensiune stabilă.	Material referativ /Studiu de caz	Prezentarea referativă
7. Amplificatoarele operaționale cu reacție		
7.1 Sumatorul ponderat în baza amplificatorului operațional. 7.2 Diferențiatorul echilibrat în baza AO. 7.3 Cercetarea caracteristicilor AO în diverse conexiuni. 7.4 Comparatorul analogic inversor și neinversor.	Material referativ /Studiu de caz	Prezentarea referativă
8. Convertoare		
8.1 Aplicații ale convertoarelor analog- numerice și numericanalogice	Material referativ /Studiu de caz	Prezentarea referativă

VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate

1. Studierea porților elementare
2. Sinteza CLC cu o singură ieșire în baza elementelor 2NAND
3. Sinteza CLC cu o singură ieșire în baza elementelor 2NOR
4. Sinteza decodificatoarelor
5. Sinteza multiplexoarelor
6. Studierea comparatorului numeric
7. Sinteza sumatorului
8. Sinteza circuitelor cu bistabile RS
9. Sinteza circuitelor cu bistabile D și T
10. Sinteza circuitelor basculante bistabile
11. Sinteza numărătoarelor
12. Sinteza registrelor
13. Studierea amplificatorului operațional

14. Studiarea integratorului și derivatorului
15. Studiarea comparatorului analogic

IX. Sugestii metodologice

Conținuturile modulului **Circuite integrate digitale și analogice**, 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 modulului, 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 **Circuite integrate digitale și analogice** 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 exemplurilor 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 modulului, 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 ciorchinului;
- 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 înțeleșului: 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 aliniate 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;
- investigația;

- 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, tabelor 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 **Circuite integrate digitale și analogice** 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 practice, analiza situațiilor problemă.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

Orele la disciplina **Circuite integrate digitale și analogice** 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 **Circuite integrate digitale și analogice** 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 (mobiliu, tablă, 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.	Placa de modelare prin inserție	1 / 2 elevi
6.	Set de scule specifice pentru lucru cu dispozitive electronice	1 / 4 elevi
7.	Dispozitive și materiale consumabile • Microcircuite seria K155 (în nomenclator) • Material de tamponare/ștergere • Soluții de curățare sau alcool izopropilic	după necesități și normele operaționale

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

No	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa
1.	Rusu Constantin. Electronica digitală. Auxiliar curricular. Bistrița, 2017	https://eprof.ro/docs/electronica/carti/auxiliar-electronica-digitala.pdf , 2016
2.	Rusu Constantin. Electronica analogică. Circuite electronice. Auxiliar curricular. Bistrița, 2017	https://eprof.ro/docs/electronica/carti/auxiliar-circuite-electronice.pdf
3.	Мышляева И.М. Цифровая схемотехника. М.: АКАДЕМА, 2005	Biblioteca
4.	Угрюмов П. Цифровая схемотехника. С.-П.: БХВ-Петербург, 2004	Biblioteca
5.	Рафиков Р.А. Электронные цепи и сигналы. Аналоговые сигналы и устройства. СПб, СПО, 2014	Biblioteca