



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

15 septembrie 2025



Curriculum la disciplina

F.05.O.013 Analiza și sinteza dispozitivelor numerice

Specialitatea: **0611.1 Calculatoare**

Calificarea: **0611.1.1 Tehnician/tehniciană suport tehnic al
calculatoarelor**

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



Autor:

- 1) Mihail MUNTEAN, profesor discipline de specialitate, grad didactic superior, I.P. CEEE

Recenzenți:

1. GAMA COMPUTER SRL, adresa: str. Meșterul Manole 12/2, mun. Chișinău, Director: Mincheivici Sergiu;
2. S.R.L. RC-ELECTRON, str. Calea Ieșilor, 16/1, mun. Chișinău, Director: Cebanu Radu.

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic:
<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>

Cuprins:

I. Preliminarii.....	4
II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională.....	4
III. Competențele profesionale specifice disciplinei	5
IV. Administrarea disciplinei	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 de laborator recomandate	10
IX. Sugestii metodologice	10
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale.....	11
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu	12
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	12

I. Preliminarii

Curriculumul la disciplina ***Analiza și sinteza dispozitivelor numerice*** este elaborat 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* și a planului de învățământ ediția 2024, aprobat prin Ordinul MEC nr. 1229/2024. Disciplina ***Analiza și sinteza dispozitivelor numerice*** este un element formativ al pachetului curricular pentru calificările din domeniul de formare profesională *Utilizarea calculatorului* și face parte din componenta fundamentală a planului de învățământ la programul de studii 0611.1 Calculatoare.

Scopul disciplinei ***Analiza și sinteza dispozitivelor numerice*** constă în formarea la elevi a competențelor de analiză și implementare a circuitelor logice și a sistemelor numerice utilizate în domeniul tehnicii de calcul. Disciplina contribuie la dezvoltarea gândirii logice și tehnice, la aplicarea metodelor de sinteză a dispozitivelor numerice și la pregătirea profesională corespunzătoare a unui absolvent al IPT.

Pentru demararea procesului instructiv la disciplina ***Analiza și sinteza dispozitivelor numerice*** sunt necesare cunoștințele dobândite la următoarele discipline: Materiale, componente și circuite pasive; Electrotehnica; Dispozitive electronice; Circuite electronice fundamentale.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Curriculumul la disciplina ***Analiza și sinteza dispozitivelor numerice*** 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 ***Analiza și sinteza dispozitivelor numerice*** se urmărește formarea la elevi a următoarelor valori și atitudini:

- 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 în vigoare referitoare la asigurarea calității produselor și serviciilor;
- conștientizarea aplicării în practică a materiei studiate.

Studierea acestei discipline contribuie la formarea cunoștințelor, abilităților și deprinderilor elevilor privind principiile de funcționare, analiza și proiectarea circuitelor logice combinaționale și secvențiale, utilizate în sistemele digitale. Disciplina asigură înțelegerea conceptelor fundamentale ale logicii booleene, a metodelor de simplificare și sinteză a circuitelor numerice, precum și aplicarea practică a acestora în realizarea dispozitivelor digitale și a structurilor de comandă și control din tehnicii de calcul.

Analiza și sinteza dispozitivelor numerice este unul din modulele de bază care contribuie la formarea competențelor profesionale și creează precondiții pentru studierea următoarelor unități de curs:

S.06.O.016 Arhitectura și asamblarea sistemelor de calcul;

S.07.O.017 Sisteme cu microprocesoare și microcontrolere;

S.07.O.018 Menținerea, diagnosticarea și depănarea calculatoarelor;

S.07.O.019 Rețele de calculatoare;

S.08.O.022 Echipamente periferice.

III. Competențele profesionale specifice disciplinei

Disciplina *Analiza și sinteza dispozitivelor numerice* va contribui la formarea rezultatelor învățării descrise în *Standardul de calificare Tehnician pentru suportul tehnic al calculatoarelor*, 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
S2. Integrează componente hardware într-un sistem existent sau complet nou K1. Tehnici de analiză a funcționalității componentei hardware	CP1. Integrarea componentelor hardware CP3. Implementarea soluțiilor

Pentru a atinge acest rezultat învățării din *Standardul de calificare Tehnician pentru suportul tehnic al calculatoarelor*, după studierea modului *Analiza și sinteza dispozitivelor numerice*, elevii vor fi capabili:

- să identifice și să interpreteze structura și funcționarea circuitelor logice de bază;
- să analizeze circuite logice combinatorii și secvențiale;
- să aplice metode de sinteză logică în realizarea și optimizarea dispozitivelor numerice;
- să asambleze și să verifice funcțional dispozitive numerice simple utilizând circuite integrate digitale.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Nr credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Laborator			
V	180	60	30	90	examen	6

V. Unitățile de învățare

Aptitudini	Unități de conținut
1. Numere și codare	
- Diferențierea sistemelor de numerare poziționale (binar, zecimal, octal, hexazecimal) - Efectuarea corectă a conversiei numerelor între diferite sisteme de numerare - Realizarea operațiilor aritmetice de bază (adunare, scădere, înmulțire, împărțire) în sistemele binar, octal și hexazecimal, - Aplicarea noțiunilor de cod invers și cod complementar pentru reprezentarea numerelor negative - Efectuarea corectă a operațiilor aritmetice cu semn.	1.1 Sisteme de numerare pozițională. Transferul numerelor dintr-un sistem de numerare în altul. 1.2 Operații aritmetice în sistemul binar, octal și hexazecimal. 1.3 Codarea numerelor binare. 1.4 Operații aritmetice în cod invers și complementar.
2. Bazele algebrei logice	
- Descrierea funcțiilor logice elementare (AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR, XNOR) prin simboluri, tabele de adevăr și expresii logice. - Aplicarea legilor și teoremelor algebrei logice pentru transformarea și simplificarea expresiilor logice complexe. - Reprezentarea corectă a funcțiilor logice în diverse forme (algebrică, tabelară, grafică, schematică), - Utilizarea diagramei Karnaugh pentru simplificarea funcțiilor logice	2.1 Funcții logice elementare. 2.2 Legile algebrei logice. 2.3 Formele de reprezentare a funcțiilor logice. 2.4 Minimizarea funcțiilor logice pe cale analitică. 2.5 Minimizarea funcțiilor logice cu ajutorul diagramei Karnaugh.
3. Circuite logice combinaționale	
- Elaborarea circuitelor logice cu o singură ieșire - Realizarea sintezei circuitelor logice utilizând porți ȘI-NU (NAND) - Realizarea sintezei circuitelor logice utilizând porți SAU-NU (NOR) - Explicarea principiului de funcționare codificatorului - Explicarea principiului de funcționare decodificatorului - Realizarea sintezei decodificatorului cu șapte segmente - Explicarea principiului de funcționare a multiplexorului/ demultiplexorului - Descrierea principiului de funcționare a comparatorului numeric	3.1 Sinteza circuitelor logice cu o singură ieșire. 3.2 Sinteza circuitelor logice cu porți logice ȘI-NU. 3.3 Sinteza circuitelor logice cu porți logice SAU-NU. 3.4 Sinteza codificatorului. 3.5 Sinteza decodificatorului. 3.6 Sinteza decodificatorului cu șapte segmente. 3.7 Sinteza multiplexorului. 3.8 Sinteza demultiplexorului. 3.9 Sinteza comparatorului numeric. 3.10 Sinteza sumatorului. 3.11 Convertoarele de cod

Aptitudini	Unități de conținut
- Descrierea principiului de funcționare a sumatorului binar - Descrierea principiului de funcționare a convertoarelor de cod	
4. Circuite logice secvențiale	
- Identificarea tipurilor de bistabile (RS, D, JK, T) - Explicarea principiului de funcționare ale bistabilelor pe baza tabelor de tranziție și a diagramelor temporale. - Realizarea sintezei circuitelor bistabile - Explicarea principiului de funcționare a bistabilelor de tip MASTER-SLAVE - Descrierea principiului de funcționare al numărătoarelor asincrone - Analiza funcționării numărătoarelor asincrone cu capacitate arbitrară de numărare - Explicarea principiului de funcționare al numărătoarelor sincrone - Realizarea sintezei numărătoarelor sincrone cu numărare prin incrementare, decrementare și reversibilă - Explicarea principiului de funcționare al registrelor de deplasare	4.1 Sinteza bistabilelor de tip: R-S, D, J-K și T. 4.2 Analiza bistabilelor cu structură MASTER-SLAVE. 4.3 Analiza numărătoarelor asincrone: - cu numărare prin incrementare. - cu numărare prin decrementare. - reversibile. - cu capacitate arbitrară de numărare. 4.4 Analiza numărătoarelor sincrone: - cu numărare prin incrementare. - cu numărare prin decrementare. - reversibile. - cu capacitate arbitrară de numărare. 4.5 Registre de deplasare: - de la stânga la dreapta. - de la dreapta la stânga. 4.6 Registre de memorie. 4.7 Registre combinate. 4.8 Registre universale.
5. Circuite de memorie	
- Definirea conceptului de memorie digitală și rolul ei într-un sistem numeric. - Clasificarea memoriile în funcție de caracteristici și domeniu de utilizare. - Explicarea funcționării diferitelor tipuri de memorii ROM. - Identificarea aplicațiilor specifice ale fiecărui tip de memorie nevolatilă. - Analizarea diferențelor dintre tipurile de memorie RAM. - Explicarea rolului memoriei RAM în funcționarea sistemelor numerice. - Explicarea mecanismului de adresare și selectare a celulelor de memorie. - Identificarea modulelor moderne de memorie și specificațiile tehnice principale.	5.1 Noțiuni generale despre memorii digitale. Tipuri de memorii. Parametrii memoriilor. Rolul și funcțiile memoriei într-un sistem de calcul 5.2 Memoriile ROM. Tipuri de ROM. Structura și funcționarea memoriilor ROM. Utilizarea memoriei ROM în sisteme numerice. 5.3 Memoriile RAM. Tipuri de RAM. Structura și funcționarea memoriilor RAM. Utilizarea memoriei RAM în sisteme numerice. 5.4. Organizarea și adresarea memoriilor. Structura internă. Codurile de adresă și decodoarele de adresare. Organizarea memoriei în sisteme numerice complexe. 5.5 Module de memorie. Formate și module moderne de memorie. Parametrii de performanță

VI. Repartizarea orientativa a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul Individual
			Prelegeri	Practică/ Laborator	
1.	Numere și codare	16	8	-	8
2.	Bazele algebrei logice	28	10	-	18
3.	Circuite logice combinaționale	64	18	18	28
4.	Circuite logice secvențiale	56	16	12	28
5.	Circuite de memorie	16	8	-	8
	Total	180	60	30	90

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare
1. Numere și codare		
1. 1 Transferul numerelor în diverse sisteme de numerație 1. 2 Operații aritmetice în cod invers și complimentar 1.3 Operații aritmetice cu numere reprezentate în virgulă mobilă	Exercițiu rezolvat	• Înțelegerea enunțului exercițiului. • Corectitudinea strategiei rezolutive. • Corectitudinea rezultatelor. • Modul de prezentare a rezultatelor.
2. Bazele algebrei logice		
2.1 Forme de reprezentare a funcțiilor logice 2.2 Minimizarea funcțiilor logice prin metoda analitică 2.3 Minimizarea funcțiilor logice cu ajutorul diagramei Karnaugh. 2.4 Minimizarea funcțiilor logice prin metoda Quine McCluskey	Exercițiu rezolvat	• Înțelegerea enunțului exercițiului. • Corectitudinea strategiei rezolutive. • Corectitudinea rezultatelor. • Modul de prezentare a rezultatelor. • Modul de interpretare a rezultatelor.

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare
3. Circuite logice combinaționale		
3.1 Sinteza circuitelor logice cu o singură ieșire (2ȘI-NU, 2 SAU-NU) 3.2 Sinteza decodificatorului 3.3 Sinteza multiplexorului 3.4 Sinteza demultiplexorului 3.5 Sinteza comparatorului numeric 3.6 Sinteza detectorului de paritate 3.7 Sinteza sumatorului cu transport anticipat	Studiu de caz	Prezentare produs final
4. Circuite logice secvențiale		
4.1 Sinteza bistabilelor 4.2 Conversia circuitelor basculante bistabile 4.3 Numărătoare asincrone cu modul diferit de numărare 4.4 Numărătoare sincrone cu modul diferit de numărare 4.5 Registre de memorie 4.6 Registre de deplasare 4.7 Registre combinate 4.8 Registre universale	Studiu de caz	Prezentare produs final
5. Circuite de memorie		
5.1 Memorii semiconductoare. Parametrii. Funcționarea memoriilor 5.2 Memorii RAM 5.3 Memorii ROM	Investigația	• Definirea și înțelegerea problemei investigate. • Alegerea metodelor folosite pentru investigație. • Comentariul comparativ al surselor de documentare. • Interpretarea personală a rezultatelor cercetării; • Modul de prezentare.

Notă: Termenele de realizare a studiului individual ghidat de profesor vor fi specificate în Planul de lungă durată.

VIII. Lucrările de laborator recomandate

Unități de învățare	Lista lucrărilor de laborator	Ore
1. Circuite logice combinaționale	1. Analiza circuitelor logice elementare. 2. Sinteza circuitelor logice utilizând porți logice ȘI-NU (NAND) 3. Sinteza circuitelor logice utilizând porți logice SAU-NU (NOR) 4. Implementarea convertorului binar-complementar, utilizând circuite logice elementare. 5. Analiza decodului. 6. Analiza multiplexorului/ demultiplexorului. 7. Analiza demultiplexorului. 8. Analiza comparatorului. 9. Analiza sumatorului.	18
2. Circuite logice secvențiale	1. Elaborarea și testarea circuitelor basculante bistabile 2. Analiza funcționării bistabilelor cu structură MASTER-SLAVE. 3. Elaborarea și testarea numărătoarelor binare cu $N_{max} = 2^n$ 4. Elaborarea și testarea numărătoarelor binare cu $N_{max} \neq 2^n$. 5. Analiza funcționării registrelor de memorie. 6. Analiza registrelor de deplasare cu reacție	12
Total		30

IX. Sugestii metodologice

Conținuturile disciplinei *Analiza și sinteza dispozitivelor numerice* trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire. 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 disciplinei, 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. Disciplina *Analiza și sinteza dispozitivelor numerice* are o structură elastică, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice.

Structurați conținutul unității de curs într-o manieră logică și progresivă. Asigurați-vă că conținutul acoperă temele esențiale, cum ar fi: elemente de algebră logică, circuite logice combinaționale, circuite logice secvențiale, circuite de memorie.

Folosiți exemple concrete și studii de caz relevante pentru a ilustra conceptele teoretice și pentru a demonstra aplicațiile practice ale circuitelor logice combinaționale

și secvențiale. Aceasta va ajuta elevii să înțeleagă modul în care teoria se traduce în realitate și să aplice cunoștințele în contexte specifice.

Promovați învățarea activă prin intermediul exercițiilor practice, a proiectelor și a experimentelor. Asigurați-vă că elevii au oportunitatea de a testa circuite digitale și de a explora aplicații concrete.

Încurajați colaborarea și lucrul în echipă în timpul proiectelor și a activităților practice. 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.

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.

Fiți deschiși la actualizarea și adaptarea curriculumului pe măsură ce tehnologia și practicile din domeniul dispozitivelor numerice evoluează. Mențineți-vă la curent cu noile tendințe și descoperiri și ajustați curriculumul în consecință.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea rezultatelor învățării este implicită demersului pedagogic curent și urmărește măsura în care au fost dobândite cunoștințele și formate deprinderile. Evaluarea permite atât profesorului, cât și elevului să cunoască nivelul de achiziționare a deprinderilor și cunoștințelor, să identifice lacunele și cauzele lor, să realizeze un feed-back eficient 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 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 pot fi folosite:

- fișe de observație
- fișe cu întrebări tip grilă, întrebări cu alegere multiplă, întrebări de completare
- fișe de autoevaluare
- lucrări de laborator - prin care se evaluează ce au însușit la lecțiile de teorie, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei parcurse, a materialelor și a instrumentelor.
- portofoliul, ca instrument de evaluare flexibil, complex, integrator, se sugerează a fi utilizat în evaluarea finală.

- examen ca formă de evaluare finală.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

Orele la disciplina *Analiza și sinteza dispozitivelor numerice* se recomandă a se desfășura în cabinete de specialitate din unitatea de învățământ, amenajate și dotate cu echipament corespunzător.

Nr. crt.	Denumirea resursei	No (buc.)
1.	Calculatoare conectate la rețeaua globală Internet.	1/elev
2.	Standuri specializate pentru studierea circuitelor numerice	1/ 2 elevi
3.	Circuite integrate cu porți logice de tip: NU, ȘI, ȘI-NU, SAU, SAU-NU, SAU-EXCLUSIV	4/stand de laborator
4.	Circuite integrate cu funcții de: decodificare, multiplexare, sumatoare, comparatoare, bistabile, numărătoare, registre	4/stand de laborator
5.	Sursă de alimentare - 5V/2A	1/ stand de laborator
6.	Multimetru	1/ stand de laborator

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa
1.	Gheorghe Toacșe, Dan Nicula. <i>Electronica Digitală - Dispozitive, Circuite, Proiectare</i> (Vol I, Vol II), Ed. Tehnică, 2005.	Biblioteca, CEEE
2.	Barry Wilkinson „ <i>Electronica Digitală</i> ” Bazele proiectării. Traducere de Dan Tudorașcu. Teora 2002, 190p.	Biblioteca, CEEE
3.	Hintea S., Festila Lelia, Cîrlugea Mihaela <i>Circuite integrate digitale. Culegere de probleme</i> . Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2000	Biblioteca, CEEE
4.	Valeriu Blaja, „ <i>Tehnica digitală</i> ”. Ed. „Valinex”, Chișinău 2003, 269 pagini.	Biblioteca, CEEE, Colegiul Politehnic Bălți
5.	Liudmila Gremalschi, Iurie Mocanu., „ <i>Structura și funcționarea calculatorului</i> ”. Ed. „Liceum”, Chișinău 1996, 217 pagini.	Biblioteca, CEEE, Colegiul Politehnic Bălți
6.	G. Ștefan <i>Circuite integrate digitale</i> . Buc. Intergraph 1993, 406p.	Biblioteca, CEEE

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa
7.	S. Ionel Introducere practică în electronică. Timișoara, editura de vest 1994, 336p	Biblioteca, CEEE
8.	Опадчий Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс): - М.: Горячая линия – Телеком, 2002. – 768 стр.	Biblioteca, CEEE
9.	Rusu Constantin, Electronica digitală. Bistrița 2017	https://eprof.ro/docs/electronica/carti/auxiliar-electronica-digitala.pdf
10.	Dan Nicula Circuite digitale	www.dannicula.ro/ed
11.	Чье Ен Ун, „ ЭЛЕКТРОНИКА”	Colegiul Politehnic Bălți Server local al instituției, format electronic
12.	Electronica digitală	Colegiul Politehnic Bălți Server local al instituției, format electronic
13.	Carmen Mușat, Circuite electronice în tehnica de calcul	Colegiul Politehnic Bălți Server local al instituției, format electronic