



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale

"Aprob"

Directorul Centrului de Excelență în Informatică și
Tehnologii Informaționale

_____ Andrei Ciobanu

" " _____ 2025

Curriculumul modular

F.04.O.014 Analiza și sinteza dispozitivelor numerice

F.03.O.016 Analiza și sinteza dispozitivelor numerice

P.03.O.020 Analiza și sinteza dispozitivelor numerice

Specialitatea: **0611.2 Rețele de calculatoare**

Aprobat:

La ședința Consiliului metodic-științific din 20.06.2025 al Centrului de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale, proces verbal Nr. 7

Director adjunct _____ Obadă Liuba

La ședința Catedrei de Informatică I din 20.05.2025 al Centrului de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale, proces verbal Nr. 10

Șef catedra _____ Golub Andrian

Coordonat cu:

Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale

Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Colegiul Politehnic din Bălți

Colegiul Universității Tehnice a Moldovei

Autori:

Iațimirschii Sergiu, grad didactic întâi, Colegiul Politehnic din Bălți

Salcuțanu Aurel, grad didactic doi, Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale

Munteanu Mihail, grad didactic doi, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Recenzenți:

Sudacevschi Viorica, șefa departamentului Informatică și Ingineria Sistemelor, UTM

Rogojinaru Tatiana, manager serviciul customer, StarLab SRL

Cuprins

I. Preliminarii	4
II. Motivația, utilitatea unității de curs pentru dezvoltarea profesională	4
III. Competențele profesionale și rezultatele învățării	5
IV. Administrarea unității de curs.....	6
V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	6
VI. Unitățile de învățare.....	7
VII. Studiu individual ghidat de profesor	10
VIII. Lucrările practice recomandate	12
IX. Sugestii metodologice	12
X. Sugestii de evaluare.....	14
XI. Resurse necesare pentru atingerea rezultatelor învățării.....	15
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	16

I. Preliminarii

Cursul „Analiza și sinteza dispozitivelor numerice” face parte din domeniul învățământului profesional tehnic post-secundar și cel dual, pregătind specialiști pentru calificarea de tehnician în rețele de calculatoare. Această calificare vizează formarea competențelor necesare pentru proiectarea, analiza și optimizarea circuitelor și sistemelor numerice utilizate în echipamente electronice și automatizări industriale. Absolvenții vor putea interpreta scheme logice, realiza montajul și testarea dispozitivelor numerice, precum și aplica metode de sinteză digitală pentru dezvoltarea de soluții tehnice moderne și eficiente.

Funcțiile Curriculumului. Funcțiile de bază ale Curriculumului sunt:

- act normativ al procesului de predare, învățare, evaluare și certificare în contextul unei pedagogii axate pe competențe;
- reper pentru proiectarea didactică și desfășurarea procesului educațional din perspectiva unei pedagogii axate pe competențe;
- componentă de bază pentru elaborarea strategiei de evaluare și certificare;
- orientare a procesului educațional spre formare de competențe la elevi;
- componentă fundamentală pentru elaborarea manualelor tipărite, manualelor electronice, ghidurilor metodologice, testelor de evaluare.

Beneficiarii Curriculumului. Curriculumul este destinat:

- profesorilor din instituțiile de învățământ profesional tehnic post secundar;
- autorilor de manuale și ghiduri metodologice;
- elevilor care își fac studiile la specialitatea în cauză;
- membrilor comisiilor pentru examenele de calificare;
- membrilor comisiilor de identificare, evaluare și recunoaștere a rezultatelor învățării, dobândite în contexte non-formale și informale.

Scopul principal al modulului este de a forma specialiști capabili să înțeleagă, să analizeze și să proiecteze dispozitive numerice utilizate în sistemele digitale moderne. Modulul vizează aprofundarea conceptelor fundamentale legate de circuitele logice combinatorii și secvențiale, precum și aplicarea acestora în realizarea de componente funcționale ale echipamentelor electronice.

Prin parcurgerea acestui modul, elevii își vor dezvolta capacitățile de interpretare și utilizare a schemelor logice, vor dobândi competențe în utilizarea instrumentelor de simulare și testare a circuitelor digitale, și vor învăța să optimizeze structura și funcționarea acestora. În plus, vor fi familiarizați cu tendințele actuale în domeniul tehnologiilor digitale și cu bunele practici în proiectarea sistemelor electronice.

La finalul modulului, elevii vor fi pregătiți să contribuie la proiectarea și întreținerea sistemelor digitale, facilitând integrarea lor în domeniul tehnic sau continuarea studiilor în domeniul IT.

II. Motivația, utilitatea unității de curs pentru dezvoltarea profesională

Unitatea de curs „Analiza și sinteza dispozitivelor numerice” joacă un rol fundamental în formarea competențelor necesare pentru calificarea *tehnician/tehniciană pentru rețele de calculatoare*, oferind elevilor o bază solidă în proiectarea și implementarea circuitelor logice digitale. Aceasta contribuie la

dezvoltarea înțelegerii funcționării dispozitivelor numerice utilizate în arhitectura sistemelor de calcul, automatizări și echipamente electronice.

Prin studiul acestei unități, elevii vor dobândi:

- *Cunoștințe fundamentale și aplicative* despre circuite logice combinatorii și secvențiale, coduri binare, registre, contoare și alte componente ale sistemelor digitale.
- *Abilități cognitive și practice* necesare pentru analiza, proiectarea, simularea și testarea dispozitivelor numerice utilizând metode clasice și instrumente software specializate.
- *Capacitatea de a interpreta și elabora diagrame logice*, tabele de adevăr și expresii booleene, precum și de a transforma specificații funcționale în implementări hardware eficiente.
- *Dezvoltarea gândirii logice și sistemice*, necesare în procesul de sinteză și optimizare a sistemelor digitale complexe.

Astfel, această unitate de curs nu doar că asigură condițiile necesare pentru studiul disciplinelor avansate, dar și contribuie la formarea unui fundament solid pentru integrarea elevilor pe piața muncii și dezvoltarea unei cariere profesionale de succes în domeniul electronicii și tehnologiilor digitale.

III. Competențele profesionale și rezultatele învățării

În cadrul modulului vor fi formate și dezvoltate următoarele competențe profesionale specifice:

CP2. Elaborarea schemei fizice de instalare a rețelei.

CP8. Conectarea echipamentelor de rețea.

Absolventul programului la atribuirea calificării poate:

RÎ2. Proiecta schema fizică detaliată a rețelei, utilizând software specializat și respectând standardele tehnice internaționale și cerințe de securitate.

RÎ8. Conecta echipamentele de rețea conform schemei de conectare, asigurând funcționalitatea rețelei, validate prin teste de conectivitate.

După finalizarea acestui modul, elevul va fi capabil să:

RÎ1. Interpreteze diagrame logice pentru echipamentele de rețea și explice funcționarea acestora.

RÎ2. Utilizeze tabele de adevăr și ecuații logice pentru a proiecta circuite utile în automatizări de rețea.

RÎ3. Verifice funcționarea circuitelor numerice din componența echipamentelor de rețea.

RÎ4. Analizeze erori logice în circuite digitale și propune soluții de remediere.

RÎ5. Evalueze impactul performanței circuitelor numerice asupra transmisiilor de date.

IV. Administrarea unității de curs

Învățământ clasic (4 ani)

Semestrul	Numărul de ore			Forma de evaluare	Numărul de credite	
	Total ore	Contact direct				Studiu individual
		Teorie	Laborator			
IV	90	30	30	30	Examen	3

Învățământ clasic (2 ani)

Semestrul	Numărul de ore				Forma de evaluare	Numărul de credite
	Total ore	Contact direct		Studiu individual		
		Teorie	Laborator			
III	120	30	30	60	Examen	4

Învățământ dual (2 ani)

Semestrul	Numărul de ore					Forma de evaluare	Numărul de credite
	Total ore	Contact direct			Studiu individual		
		T	IT	IP			
III	120	90	30	60	30	Examen	4

V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Învățământ clasic (4 ani)

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total ore	Contact direct		Studiu individual
			Teorie	Laborator	
1.	Numere și codare	12	4	4	4
2.	Bazele algebrei logice	12	4	4	4
3.	Circuite logice combinaționale	24	8	8	8
4.	Circuite logice secvențiale	24	8	8	8
5.	Memorii semiconductoare	12	4	4	4

6.	Afișare numerică	6	2	2	2
Total		90	30	30	30

Învățământ clasic (2 ani)

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total ore	Contact direct		Studiu individual
			Teorie	Laborator	
1.	Numere și codare	16	4	4	8
2.	Bazele algebrei logice	16	4	4	8
3.	Circuite logice combinaționale	32	8	8	16
4.	Circuite logice secvențiale	32	8	8	16
5.	Memorii semiconductoare	16	4	4	8
6.	Afișare numerică	8	2	2	4
Total		120	30	30	60

Învățământ dual (2 ani)

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total ore	Contact direct		Studiu individual
			IT	IP	
1.	Numere și codare	16	4	8	4
2.	Bazele algebrei logice	16	4	8	4
3.	Circuite logice combinaționale	32	8	16	8
4.	Circuite logice secvențiale	32	8	16	8
5.	Memorii semiconductoare	16	4	8	4
6.	Afișare numerică	8	2	4	2
Total		120	30	60	30

VI. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Numere și codare		
UC1. Reprezentarea numerelor în diferite sisteme de numerație și coduri numerice.	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 Operații aritmetice în cod invers și complementar.	A1. Identificarea și descrierea corectă a sistemelor de numerotație pozițională și nepozițională. A2. Transformarea corectă a numerelor dintr-un sistem de numerotație în altul. A3. Realizează operații aritmetice în sistemele binar, octal, hexazecimal și în coduri invers și complementar.
2. Bazele algebrei logice		
UC2. Identificarea formelor de reprezentare a 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.	A4. Reprezentarea corectă a funcțiilor logice utilizând tabele de adevăr, formule logice, diagrame de timp și forme canonice. A5. Aplicarea proprietăților algebrei logice pentru obținerea formelor disjunctive și conjunctive, respectând regulile de simplificare. A6. Minimizează funcțiile logice prin metode analitice și cu ajutorul diagramei Karnaugh.
3. Circuite logice combinaționale		
UC3. Implementarea circuitelor logice combinaționale cu porți logice.	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 multiplexorului. 3.7 Sinteza demultiplexorului. 3.8 Sinteza comparatorului numeric. 3.9 Sinteza sumatorului.	A7. Identificarea funcțiilor logice ale porților logice de bază (ȘI, SAU, NU) pe baza tabelor de adevăr. A8. Proiectarea circuitelor logice combinaționale simple utilizând porți logice și documentație tehnică. A9. Selectarea și utilizarea circuitelor logice din familiile TTL și CMOS în conformitate cu specificațiile tehnice. A10. Realizarea sintezei circuitelor logice precum codificatoare, decodificatoare, multiplexoare și demultiplexoare. A11. Aplicarea metodelor de analiză și sinteză în proiectarea comparatorului numeric și a sumatorului logic.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
4. Circuite logice secvențiale		
UC4. Implementarea circuitelor logice secvențiale (CLS) cu circuite integrate digitale.	4.4 Analiza numărătoarelor asincrone: - cu numărare prin incrementare - cu numărare prin decrementare - reversibile - cu capacitate arbitrară de numărare 4.5 Analiza numărătoarelor sincrone: - cu numărare prin incrementare - cu numărare prin decrementare - reversibile - cu capacitate arbitrară de numărare 4.6 Registre de deplasare: - de la stînga la dreapta - de la dreapta la stînga 4.7 Registre de memorie. 4.8 Registre universale.	A12. Analizarea funcționării numărătoarelor asincrone și sincrone în moduri de numărare prin incrementare, decrementare, reversibile și cu capacitate arbitrară. A13. Compararea caracteristicilor numărătoarelor sincrone și asincrone din perspectiva modului de funcționare și aplicabilității. A14. Utilizarea registrelor de deplasare pentru transferul serial de date în ambele direcții (stînga-dreapta și dreapta-stînga). A15. Explicarea funcționării registrelor de memorie și registrelor universale în contextul stocării și procesării datelor. A16. Aplicarea registrelor și numărătoarelor în structuri logice secvențiale, în conformitate cu cerințele unei aplicații concrete.
5. Memorii semiconductoare		
UC5. Implementarea memoriilor semiconductoare.	5.1 Memorii semiconductoare: - Tipuri de memorii. - Parametrii memoriilor - Organizarea memoriei - Adresarea memoriilor 5.2 Memorii de tip ROM: - Programarea prin mască Mask ROM - Programarea de către utilizator PROM EPROM și EEPROM - Memoriile Flash 5.3 Memorii de tip RAM: - Memoriile RAM statice (SRAM)	A17. Clasificarea tipurilor de memorii semiconductoare (ROM, RAM, Flash) pe baza caracteristicilor funcționale și constructive. A18. Analizarea parametrilor caracteristici ai memoriilor (timp de acces, capacitate, volatilitate etc.) și impactul lor asupra performanței sistemului. A19. Descrierea organizării interne și a modului de adresare al memoriilor semiconductoare. A20. Explicarea modului de programare al memoriilor ROM (Mask ROM, PROM, EPROM, EEPROM) și caracteristicile memoriilor Flash.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	- Memorii statice RAM asincrone - Memoriile RAM dinamice (DRAM) - Împrospătarea memoriilor DRAM 5.4 Extinderea capacității memoriilor.	A21. Compararea funcționării memoriilor RAM statice și dinamice, inclusiv a procesului de reîmprospătare la DRAM
6. Afișare numerică		
UC6. Implementarea afișoarelor numerice.	6.1 Dispozitive de afișare a informațiilor. Clasificări. 6.2 Afișoare cu diode electroluminescente. 6.3 Afișoare cu cristale lichide.	A22. Clasificarea dispozitivelor de afișare a informațiilor în funcție de principiul de funcționare și domeniul de utilizare. A23. Descrierea structurii și funcționării afișoarelor cu diode electroluminescente (LED). A24. Explicarea principiului de funcționare și a modului de utilizare a afișoarelor cu cristale lichide (LCD) în circuite electronice.

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Învățământ clasic (4 ani)

Învățământ dual (2 ani)

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
RÎ1. Interpreteze diagrame logice pentru echipamentele de rețea și explice funcționarea acestora.			
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 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	Studiu de caz	Prezentare produs	10
RÎ2. Utilizeze tabele de adevăr și ecuații logice pentru a proiecta circuite utile în automatizări de rețea.			
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 Detectorul de paritate 3.7 Sinteza sumatorului cu transport anticipat	Studiu de caz	Prezentare produs	10
RÎ3. Verifice funcționarea circuitelor numerice din componența echipamentelor de rețea.			
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	10

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
RÎ1. Interpreteze diagrame logice pentru echipamentele de rețea și explice funcționarea acestora.			
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 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	Studiu de caz	Prezentare produs	20
RÎ2. Utilizeze tabele de adevăr și ecuații logice pentru a proiecta circuite utile în automatizări de rețea.			
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 Detectorul de paritate 3.7 Sinteza sumatorului cu transport anticipat	Studiu de caz	Prezentare produs	20
RÎ3. Verifice funcționarea circuitelor numerice din componența echipamentelor de rețea.			
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	20

VIII. Lucrările practice recomandate

1. Sinteza circuitelor logice combinaționale cu o singură ieșire.
2. Analiza decodurului.
3. Sinteza multiplexoarelor.
4. Sinteza demultiplexorului.
5. Sinteza comparatorului.
6. Sinteza sumatorului.
7. Sinteza circuitelor basculante bistabile.
8. Analiza numărătoarelor.
9. Analiza registrelor.

IX. Sugestii metodologice

Elementele de bază ale Curriculumului pentru modulul „Analiza și sinteza dispozitivelor numerice” sunt competențele tehnice și cognitive ce trebuie formate și dezvoltate în procesul de instruire profesională. Acest scop va fi atins prin organizarea eficientă și coerentă a procesului de predare-învățare, cu accent pe aplicabilitate practică și integrarea tehnologiilor moderne.

Pentru atingerea acestui obiectiv, sunt necesare două condiții esențiale:

1. Organizarea activităților didactice.

Pentru buna desfășurare a procesului educațional, atât profesorul cât și elevul trebuie să-și planifice și să-și structureze activitățile în mod responsabil. Calitatea organizării influențează direct nivelul de formare a competențelor vizate, printre care:

- analiza funcțională a circuitelor logice;
- sinteza dispozitivelor numerice pe baza specificațiilor date;
- utilizarea aplicațiilor software pentru simularea și testarea circuitelor.

În această ordine de idei, în procesul de organizare a activităților se vor asigura:

- condiții optime pentru colaborare activă între elev și profesor, atât în medii fizice, cât și online;
- un cadru de comunicare clar și constructiv, bazat pe obiective didactice și competențe măsurabile;
- implicarea activă a ambelor părți în procesul educațional, pe baza unor reguli prestabilite și a unui plan bine structurat.

Integrarea resurselor și platformelor digitale

Pentru a crea un mediu de învățare eficient și apropiat de o clasă reală, procesul didactic al modulului poate fi susținut de următoarele tipuri de resurse digitale:

- **Platforme de interacțiune în timp real**, pentru lecții teoretice, demonstrații de simulare și sesiuni de întrebări-răspunsuri: Google Meet, Zoom, Microsoft Teams, Discord etc.
- **Aplicații de colaborare online** pentru partajarea temelor, testelor, fișelor de lucru și proiectelor tehnice: Google Classroom, Moodle, Edmodo, EasyClass.
- **Resurse și aplicații de învățare interactive** pentru consolidarea cunoștințelor și dezvoltarea competențelor:

- *TestMoz, Kahoot, Wordwall, Quizziz* pentru evaluări interactive;
- *LearningApps, Padlet, Mentimeter* pentru colaborare și sinteză de informații;
- *Digitaliada și Twinkl* pentru materiale educaționale adaptate;
- aplicații de simulare precum *Logisim, Multisim* sau *Tinkercad Circuits* pentru dezvoltarea abilităților practice de proiectare și testare a circuitelor.

2. *Selectarea adecvată a metodelor de instruire.* Se recomandă utilizarea metodelor de instruire precum:

Simularea și modelarea. Simularea este utilizată pentru prezentarea la faza inițială a unor concepte, oferind posibilitatea de ghidare a activității elevului în bază de situații practice. Prin intermediul acestei metode se pot reda, prin analogie, diverse situații, raționamente, care pot să reprezinte relații dintre obiecte, fenomene, procese etc. Această metodă se recomandă pentru predarea-învățarea-evaluarea următoarelor unități de conținut:

- Bazele algebrei logice;
- Circuite logice secvențiale;
- Circuite logice combinaționale.

Instruirea asistată de calculator este o metodă didactică eficientă în cadrul modului „Analiza și sinteza dispozitivelor numerice”, valorificând principiile de modelare logică și simulare digitală. Prin utilizarea acestei metode, elevilor li se oferă acces la un mediu interactiv în care pot analiza, proiecta și testa diverse tipuri de circuite numerice, dezvoltând atât gândirea logică, cât și abilitățile practice.

Calculatorul devine un instrument esențial în prezentarea și rezolvarea unor probleme specifice acestui modul, precum:

- analiza funcțiilor logice;
- realizarea circuitelor combinatorii și secvențiale;
- simularea funcționării componentelor digitale;
- identificarea și corectarea erorilor de proiectare.

Această metodă se recomandă pentru predarea-învățarea-evaluarea următoarelor unități de conținut din modulul „Analiza și sinteza dispozitivelor numerice”:

- Elemente de algebră booleană și funcții logice;
- Circuite logice combinaționale (sumatoare, multiplexoare, decodoare etc.);
- Circuite logice secvențiale (registre, contoare).

Metoda studiul de caz valorifică o situație reală care se analizează și se rezolvă. Așa cum problemele rezolvate în stilul orientat pe obiecte au un grad sporit de dificultate, sunt cazuri când este necesar de a prezenta elevului probleme deja rezolvate. Avantajul metodei, constă în faptul că fiecare dintre elev își va aduce aportul la analiza și rezolvarea problemei. În utilizarea acestei metode se conturează câteva etape:

1. Selectarea și prezentarea cazului;
2. Organizarea echipelor de lucru;
3. Prelucrarea și conceptualizarea;
4. Structurarea finală a studiului.

X. Sugestii de evaluare

Evaluarea este implicită demersului pedagogic curent și urmărește măsura în care au fost 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 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 în evaluarea finală;
- examen, ca formă de evaluare finală.

Metodele de evaluare vor include:

- observarea directă în situații de muncă sau simulate;
- simularea sau demonstrația structurată.

Evaluarea proceselor realizate de elev se va efectua în baza următoarelor criterii:

- completitudine;
- corectitudine;
- productivitate;
- relevanță (comportament pe potrivă, adecvat);
- perseverență (asiduitate, insistență, stăruință, tenacitate);
- adaptabilitate;
- autonomie și responsabilitate;
- capacitatea de a acționa eficace în situații neprevăzute.

Evaluarea produselor realizate de elev se va efectua în baza următoarelor criterii:

- corespunderea produsului specificațiilor tehnice prestabilite;
- gradul de pregătire pentru utilizare.

XI. Resurse necesare pentru atingerea rezultatelor învățării

Pentru realizarea competențelor specifice cursului de „Analiza și sinteza dispozitivelor numerice”, laboratorul trebuie să fie dotat cu echipamente tehnologice moderne, mobilier ergonomic. Echipamentele de bază includ calculatoare performante, dotate cu software de dezvoltare actualizat, precum și dispozitive periferice esențiale (monitoare, tastaturi, mouse-uri). Spațiul trebuie să fie bine iluminat, ventilat și să respecte normele de ergonomie, pentru a asigura confortul elevilor pe durata lucrărilor practice. Întreținerea echipamentelor implică actualizarea periodică a software-ului, verificarea funcționării hardware-ului și curățarea regulată a componentelor. De asemenea, este necesară gestionarea corectă a cablurilor și a conexiunilor pentru a preveni accidentele. Utilizarea resurselor trebuie să respecte normele de siguranță electrică și să includă măsuri de protecție împotriva descărcărilor electrostatice.

Standardul de dotare a laboratoarelor

Suprafața totală a laboratorului – min. 30 m²

Suprafața pentru un elev – min. 2 m²

Numărul locurilor de lucru – min. 15

Nr. crt.	Denumirea	Cantitatea per elev	Cantitatea per atelier
a) Echipamente			
1.	Calculator cu specificații minime: procesor 2 GHz, 8 GB RAM, SSD 256 GB, placă grafică dedicată, Monitor LED min. 22"	1	15
2.	Videoproiector cu ecran de proiecție	-	1
3.	Tabla albă / tabla interactivă	-	1
b) Mobilier și tehnică sanitară			
4.	Masa de lucru / Birou pentru elev	1	15
5.	Scaun ergonomic ajustabil	1	15
6.	Sistem de ventilație și aer condiționat	-	1
c) Utilaj tehnologic			
7.	Router Wi-Fi de mare viteză	-	1
d) Instrumente și dispozitive			
8.	Softuri licențiate pentru dezvoltare (Logic Works)	-	15
9.	Platforme educaționale	-	1
10.	Standuri specializate.	-	5
11.	Circuite integrate K155ЛA3	4	-
12.	Circuite integrate K155ЛE1	4	-
13.	Circuite integrate K155ЛH1	4	-
14.	Circuite integrate K155ИД4	4	-
15.	Circuite integrate K155КП2	4	-
16.	Circuite integrate K155ТМ2	8	-
17.	Circuite integrate K155ИE7	2	-
18.	Circuite integrate K155ИP13	2	-
19.	Sursă de alimentare - 5V/2A	1	-
e) Inventar și ustensile			

Nr. crt.	Denumirea	Cantitatea per elev	Cantitatea per atelier
20.	Manuale și ghiduri pentru Analiza și sinteza dispozitivelor numerice	1	15
21.	Markere pentru tablă albă	-	4
22.	Burete pentru tablă albă	-	1

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată resursa
1.	Barry Wilkinson „Electronica Digitală” Bazele proiectării. Traducere de Dan Tudorașcu. Teora 2002, 190p.	Bibliotecă, CEEE
2.	G. Ștefan Circuite integrate digitale. Buc. Intergraph 1993, 406p.	Bibliotecă, CEEE
3.	E. Nicolai Radiotehnica vol. III. Buc. Intergraph 1989, 374p.	Bibliotecă, CEEE
4.	S. Ionel Introducere practică în electronică. Timișoara, editura de vest 1994, 336p	Bibliotecă, CEEE
5.	Gheorghe Toacșe, Dan Nicula. Electronica Digitală - Dispozitive, Circuite, Proiectare (Vol I, Vol II), Ed. Tehnică, 2005.	Bibliotecă, CEEE
6.	Hintea S., Festila Lelia, Cîrlugea Mihaela Circuite integrate digitale. Culegere de probleme. Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2000	Bibliotecă, CEEE
7.	Опадчий Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс): - М.: Горячая линия – Телеком, 2002. – 768 стр.	Bibliotecă, CEEE
8.	Liudmila Gremalschi, Iurie Mocanu., “Structura și funcționarea calculatorului ”. Ed. “Liceum”, Chișinău 1996, 217 pagini.	Biblioteca, CEEE, Colegiul Politehnic Bălți
9.	Valeriu Blaja, „Tehnica degitală”. Ed. „Valinex”, Chișinău 2003, 269 pagini.	Bibliotecă, CEEE, Colegiul Politehnic Bălți
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