



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 BAREADEAN**

15 septembrie 2025



Curriculum la disciplina

F.06.O.014 Circuite integrate digitale și analogice

Specialitatea: 0714.1 Aparate radioelectronice de uz casnic

Calificarea: 0714.1.1 Tehnician/tehniciană echipamente optice, electronice

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



Autori:

Ion GRIGORAȘ, grad didactic superior, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică;
Emil ȘEREMET, grad didactic superior, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică;
Mihail MUNTEAN, grad didactic superior, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică.

Recenzenți:

1. M STEINEL IMMOBILEN UND MANAGEMENT SRL, adresa: sectorul Ciocana, str. M. Sadoveanu 42/3, mun. Chișinău, administrator **CUNUP Ruslan**.
2. Întreprinderea Tehnico-Științifică INFORMBUSINESS SRL, adresa: str. Calea Iașilor 17/2, mun. Chișinău, director tehnic **MOTROI Alexandru**.

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.....	6
V. Unitățile de învățare	6
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	10
VII. Studiu individual ghidat de profesor	10
VIII. Lucrările de laborator/practice recomandate.....	11
IX. Sugestii metodologice.....	12
X. Sugestii de evaluare a rezultatelor învățării	13
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu.....	13
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	14

I. Preliminarii

Caracteristica generală a disciplinei: Curriculumul pentru disciplina *Circuite integrate digitale și analogice* este elaborat în baza *Registrul Național al Calificărilor Tehnician/tehniciană sisteme optice, electronice*, precum și a Planului de învățământ, aprobat prin Ordinul MEC nr. 1229/2024, cu modificările ulterioare în baza ordinului MEC 768/2024 *Cu privire la aprobarea Referențialului de corelare a programelor de studii (specialităților) și calificărilor pentru învățământul profesional tehnic postsecundar și postsecundar nonterțiar*. Disciplina *Bazele electrotehnicii* este un element formativ al pachetului curricular pentru calificările din domeniul de formare profesională „Electronică și automatizări” și face parte din componenta fundamentală a planului de învățământ la programul de studii 0714.1 Aparatură radioelectronică de uz casnic.

Scopul disciplinei este formarea cunoștințelor cu privire la clasificarea, marcarea, construcția și funcționarea, precum și parametrii de bază ai circuitelor integrate utilizate în *sisteme optice, electronice*.

Specialistul respectiv este o persoană specializată în testarea, diagnosticarea, deservirea tehnică, a *sistemelor optice, electronice* realizat pe circuite integrate analogice și digitale, care efectuează cu ajutorul aparatelor de măsură și control (AMC), selectarea datelor metrologice în baza acestora, decide asupra algoritmului procesului de reparare a sistemului.

Cerințe prealabile: Pentru demararea procesului instructiv la disciplina *Circuite integrate digitale și analogice* sunt necesare cunoștințele dobândite la următoarele discipline: Fizică, Matematică, Materiale, componente și circuite pasive; Electrotehnica; Desen tehnic; Măsurări electrice și electronice; Dispozitive electronice; Circuite electronice.

II. Motivația, utilitatea disciplinei 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 competențe, conținuturi și activități de învățare.

Prin studierea disciplinei *Circuite integrate digitale și analogice* se urmărește formarea la elevi a următoarelor valori și atitudini:

- folosirea cu exactitate a principalelor noțiuni, concepte, legități și principii care stau la baza acestui curs;
- 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.

Studiul acestei unități de curs oferă elevilor cunoștințe, abilități și deprinderi referitoare la citirea, reprezentarea și interpretarea circuitelor logice combinaționale și secvențiale (codificatoare, decodificatoare, multiplexoare, demultiplexoare, sumatoare, comparatoare digitale, circuite basculante bistabile, numărătoare, registre, memorii etc.), ale amplificatoarelor operaționale, convertoarelor analog-digitale și digital-analogice, în deosebi, modul de analiză și sinteză a circuitelor și principiul de funcționare și utilizare a circuitelor integrate în echipamentul electronic.

Studierea unității de curs are un rol important în formarea competențelor profesionale, impactul pe care îl va avea însușirea unității de curs este foarte mare în crearea condițiilor de studiere a următoarelor unități de curs prevăzute de planul de învățământ și în dezvoltarea unei cariere profesionale de succes.

Circuite integrate digitale și analogice este una din disciplinele de bază care contribuie la formarea competențelor profesionale și creează condiții pentru studierea următoarelor unități de curs: Radiocomunicații, Televiziune, Sisteme optice; stagiile de practică.

III. Competențele profesionale și rezultatele învățării specifice disciplinei

Disciplina *Circuite integrate digitale și analogice* va contribui la formarea rezultatelor învățării descrise în *Registrul Național al calificărilor Tehnician/tehniciană echipamente optice, electronice* care, la rândul lor, vor asigura formarea competențelor profesionale specificate în standardul ocupațional:

Rezultate ale învățării din standul de calificare	Competențe profesionale din standardul ocupațional
RÎ 2: Elevul va putea planifica sarcinile individuale de muncă în baza documentației tehnice și a destinației obiectului, aplicând normele de exploatare a echipamentelor optice, electronice. RÎ 3: Elevul va putea organiza locul individual de muncă, planificând etapele de executare a sarcinilor individuale și de echipă și promovând principiile economiei verzi.	CP2. Coordonarea activităților CP11. Promovarea principiilor economiei verzi
RÎ 8: Elevul va putea diagnostica echipamentele optice, electronice în baza instrucțiunilor tehnice, normelor și standardelor naționale/internaționale, întocmind actele de executare a lucrărilor de mentenanță	CP6. Deservirea periodică a echipamentului optic, electronic
RÎ 9: Elevul va putea asigura funcționalitatea echipamentelor optice, electronice, întocmind raportul de analiză privind starea tehnică a acestora	CP7. Asigurarea funcționalității echipamentelor optice, electronice
RÎ 10: Elevul va putea executa lucrări de mentenanță și de reparație a echipamentelor electronice conform planului stabilit și instrucțiunilor tehnice. RÎ 11: Elevul va putea soluționa probleme tehnice ale obiectului prin testări repetate, utilizând diferite metode de verificare.	CP8. Remedierea defecțiunilor CP9. Soluționarea problemelor tehnice
RÎ 12: Elevul va putea utiliza software-uri specializate în scopul modernizării echipamentelor optice, electronice	CP10. Promovarea implementării tehnologiilor inovatoare

Pentru a atinge rezultatele învățării nr. 2, 3, 8, 9, 10, 11, 12 din *Registrul Național al calificărilor Tehnician/tehniciană echipamente optice, electronice*, după studierea disciplinei *Circuite integrate digitale și analogice*, elevul va fi capabil:

- să verifice parametrii elementelor electronice, utilizând AMC-uri și respectând regulile de securitate electrică.
- să distingă reprezentările grafice ale componentelor electronice.

- să noteze elementele de bază ale componentelor electronice.
- să reprezinte grafic conexiunile elementelor circuitului electronic, respectând normele tehnice.
- să aplice instrumente software la reprezentarea grafică a circuitelor electronice.
- să identifice componentele electronice în funcție de aspectul fizic, simbol și marcaj.
- să distingă parametrii componentelor electronice.
- să explice principiul de funcționare al componentelor electronice.
- să respecte condițiile de păstrare și manipulare a componentelor.
- să evalueze consumul energetic al unui circuit și selecteze soluțiile cu impact redus asupra mediului, prin analiza puterii disipate, a randamentului și a fișelor tehnice, în scopul promovării eficienței energetice și a economiei verzi.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
VI	150	55	20	75	examen	5

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Algebra de comutație		
UC 1. Aplicarea algebrei de comutație pentru analiza și sinteza funcțiilor logice	1.1. Funcții logice elementare. Legile algebrei logice. 1.2. Forme de reprezentare a funcțiilor logice. 1.3. Metoda analitică de minimizare a funcțiilor logice. 1.4. Metoda grafică de minimizare a funcțiilor logice.	1. definirea funcțiilor logice prin tabele și relații. 2. utilizarea funcțiilor logice în aplicații electronice. 3. reprezentarea funcțiilor logice prin tabele, diagrame de timp, forme canonice. 4. alegerea elementelor logice pentru circuite electronice elementare. 5. obținerea formelor canonice conjunctive și disjunctive a funcțiilor logice. 6. aplicarea legilor algebrei logice la obținerea funcțiilor minime. 7. obținerea funcțiilor minime prin diverse metode.

2. Circuite logice combinaționale		
UC 2. Analiza, sinteza și implementarea circuitelor logice combinaționale (CLC)	1.1. Parametrii porților logice. 1.2. Sinteza circuitelor logice combinaționale (CLC) cu o singură ieșire. 1.3. Sinteza codicatorului și decodicatorului. 1.4. Sinteza multiplexorului și demultiplexorului. 1.5. Sinteza comparatorului numeric. 1.6. Sinteza sumatorului.	1. definirea circuitelor logice combinaționale. 2. determinarea tabelului de adevăr. 3. obținerea expresiei algebrice a circuitului logic. 4. compararea parametrilor porților logice cu datele din catalog. 5. alegerea porților logice conform parametrilor necesari. 6. reducerea numărului de circuite integrate prin interconectarea porților NAND / NOR. 7. identificarea principiului de funcționare a circuitelor integrate. 8. precizarea pinilor pe baza datelor de catalog. 9. caracterizarea tipului de intrări și ieșiri. 10.comportarea circuitelor în aplicații electronice. 11.realizarea montajelor cu circuite integrate. 12.simularea și verificarea funcționării circuitelor logice combinaționale utilizând software dedicat (ex.: Multisim, Proteus, Logisim, LTspice), prin interpretarea corectă a formelor de undă, diagramei de timp și tabelului de adevăr.
3. Circuite logice secvențiale		
UC 3. Analiza, sinteza și implementarea circuitelor logice secvențiale	1.1. Sinteza bistabilului de tip R-S și D. 1.2. Sinteza bistabilului de tip J-K și T. 1.3. Numărătoare. Definiție. Tipuri. Principiul de funcționare. 1.4. Registre. Definiție. Tipuri. Principiul de funcționare.	1. definirea circuitelor logice secvențiale. 2. explicarea principiului de funcționare a circuitelor integrate.

	1.5. Memorii. Definiție. Tipuri. Principiul de funcționare.	3. caracterizarea tipului de intrări și ieșiri. 4. descrierea principiului de funcționare a circuitelor integrate, utilizând diagramele de timp. 5. precizarea pinilor pe baza datelor de catalog. 6. observarea modului de comportare a circuitelor în aplicații electronice. 7. realizarea montajelor cu circuite integrate. 8. simularea și verificarea funcționării circuitelor logice secvențiale utilizând software dedicat (ex.: Multisim, Proteus, Logisim, LTspice), prin interpretarea corectă a formelor de undă, diagramelor de timp și tabelului de adevăr.
4. Amplificatoare operaționale		
UC 4. Explicarea principiilor de funcționare și a structurii amplificatoarelor operaționale (AO)	1.1. Caracteristicile de bază a amplificatorului operațional. Amplificatorul diferențial. Compararea consumului pentru două circuite echivalente și justificarea alegerii variantei eficiente energetic. 1.2. Etaje de deplasare a nivelului în AO. 1.3. Etaje finale. 1.4. Surse de curent stabil.	1. definirea noțiunii de amplificator operațional; 2. clasificarea amplificatoarelor operaționale după anumite criterii; 3. reprezentarea schemei bloc a unui amplificator operațional; 4. explicarea principiului de funcționare a amplificatoarelor diferențiale; 5. identificarea particularităților etajelor de deplasare a nivelului; 6. explicarea principiului de funcționare a etajelor de deplasare a nivelului, a etajelor finale și a surselor de curent. 7. evaluarea consumului energetic al unui circuit și selectarea soluțiilor cu impact redus asupra mediului, prin

		analizarea puterii disipate, a randamentului și a fișelor tehnice, în scopul promovării eficienței energetice și a economiei verzi.
5. Amplificatoare operaționale cu reacție		
UC 5. Proiectarea și testarea aplicațiilor cu amplificatoare operaționale cu reacție	1.1. Amplificatorul operațional (AO) inversor și neinversor. 1.2. Sumatorul în baza AO. 1.3. Diferențiatorul în baza AO. 1.4. Integratorul și derivatorul în baza AO. 1.5. AO logaritmă și exponențial. 1.6. Comparatorul analogic. 1.7. Filtre active de ordinul I. 1.8. Filtre active de ordinul II.	1. distingerea tipurilor de conexiuni ale amplificatorului operațional; 2. utilizarea amplificatorului operațional în diverse circuite electronice. 3. analizarea principiului de funcționare al comparatorului analogic; 4. examinarea caracteristicilor de sarcină ale amplificatoarelor operaționale în diverse conexiuni. 5. definirea noțiunii de filtru de frecvență; 6. clasificarea filtrelor; 7. ilustrarea circuitelor filtrelor de frecvență active; 8. analiza principiului de funcționare al filtrelor de frecvență; 9. compararea funcțiilor de transfer ale filtrelor active.
6. Convertoare		
UC 6. Analiza și utilizarea convertoarelor analog-digitale și digital-analogice	1.1. Convertorul analog-digital. 1.2. Convertorul digital-analogic	1. distingerea tipurilor de convertoare; 2. analiza principiului de funcționare al convertoarelor; 3. examinarea utilizării convertoarelor în diverse aplicații.

VI. Repartizarea orientativa a orelor pe unități de învățare

Nr	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul Individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	
1.	Algebra de comutație	20	8	2	10
2.	Circuite logice combinaționale	38	12	6	20
3.	Circuite logice secvențiale	36	10	6	20
4.	Amplificatoare operaționale	14	5	0	9
5.	Amplificatoare operaționale cu reacție	32	16	6	10
6.	Convertoare	10	4	0	6
	Total	150	55	20	75

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare Termeni de realizare
1. Algebra de comutație		
1.1 Funcții logice elementare. Legile algebrei logice. 1.2 Forme de reprezentare a funcțiilor logice. 1.3 Metoda analitică de minimizare a funcțiilor logice. 1.4 Metoda grafică de minimizare a funcțiilor logice.	Exercițiu rezolvat	• Selectarea metodei de rezolvare • Corectitudinea rezultatelor. • Modul de interpretare a rezultatelor. • Modul de prezentare a rezultatelor.
2. Circuite logice combinaționale		
2.1. Parametrii porților logice. 2.2. Sinteza circuitelor logice combinaționale (CLC) cu o singură ieșire. 2.3. Sinteza codicatorului și decodicatorului. 2.4. Sinteza multiplexorului și demultiplexorului. 2.5. Sinteza comparatorului numeric. 2.6. Sinteza sumatorului.	Exercițiu rezolvat	• Selectarea metodei de rezolvare • Corectitudinea rezultatelor. • Modul de interpretare a rezultatelor. • Modul de prezentare a rezultatelor.

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare Termeni de realizare
3. Circuite logice secvențiale		
3.1. Sinteza bistabilului de tip R-S și D. 3.2. Sinteza bistabilului de tip J-K și T. 3.3. Numărătoare. 3.4. Registre de deplasare. Registre de memorie. 3.5. Memorii.	Investigația	• Comentariul comparativ al surselor de documentare. • Realizarea de desene, grafice, diagrame, tabele.
4. Amplificatoare operaționale		
4.1. Caracteristicile de bază a amplificatorului operațional. Amplificatorul diferențial. 4.2. Etaje de deplasare a nivelului în AO. 4.3. Etaje finale. 4.4. Surse de curent stabil.	Studiu de caz	Prezentare produs final
5. Amplificatoare operaționale cu reacție		
5.1. Amplificatorul operațional (AO) inversor și neinversor. 5.2. Sumatorul în baza AO. 5.3. Diferențiatorul în baza AO. 5.4. Integratorul și derivatorul în baza AO. 5.5. AO logaritmă și exponențial. 5.6. Comparatorul analogic. 5.7. Filtre active de ordinul I. 5.8. Filtre active de ordinul II.	Studiu de caz	Prezentare produs final
6. Convertoare		
6.1 Convertorul analog-digital. 6.2 Convertorul digital-analogic.	Studiu de caz	Prezentare produs final

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

VIII. Lucrările de laborator/practice recomandate

Unități de învățare	Lista lucrărilor practice/de laborator	Ore
Algebra de comutație	1. Compilarea porților elementare	2
Circuite logice combinaționale	2. Compilarea CLC cu o singură ieșire în baza elementelor 2NAND	6

	3. Extinderea decodificatoarelor 4. Compilarea comparatorului numeric	
Circuite logice secvențiale	5. Compilarea circuitelor basculante bistabile 6. Compilarea numărătoarelor 7. Compilarea registrelor	6
Amplificatoare operaționale cu reacție	8. Compilarea amplificatorului operațional inversor și neinversor 9. Compilarea amplificatorului sumator 10. Compilarea comparatorului analogic	6
Total		20

IX. Sugestii metodologice

Conținuturile disciplinei *Circuite integrate digitale și analogice*, 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 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 analogice și digitale 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 logica digitală, porțile logice, algebra Boole, circuitul combinațional și circuitul secvențial, structura amplificatorului operațional, aplicații ale amplificatorului operațional, convertoarele.

Folosiți exemple concrete și studii de caz relevante pentru a ilustra conceptele teoretice și pentru a demonstra aplicațiile practice ale circuitelor analogice și digitale. 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 construi și de a testa circuitele analogice și digitale, de a rezolva probleme și de a explora aplicații concrete.

Încurajați colaborarea și lucrul în echipă în timpul proiectelor și a activităților practice. Circuitul analogic și digital este 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 circuitelor analogice și digitale evoluează. Mențineți-vă la curent cu noile tendințe și descoperiri și ajustați curriculumul în consecință.

X. Sugestii de evaluare a rezultatelor învățării

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 *Circuite digitale și analogice* se recomandă a se desfășura în cabinete de specialitate din unitatea de învățământ, amenajate și dotate cu echipament corespunzător, cum ar fi: Materiale de învățare; Acces la internet și tehnologie; Bibliotecă sau resurse online; Materiale de laborator sau echipamente speciale; Software și aplicații; Suport și îndrumare.

Nr. crt.	Denumirea resursei	No (buc.)
1.	Calculatoare conectate la rețeaua globală Internet.	1/elev
2.	Standuri specializate	1/elev
3.	Circuite integrate NAND (ȘI-NU)	4/elev

4.	Circuite integrate NOR (SAU-NU)	4/elev
5.	Circuite integrate NOT (NU)	4/elev
6.	Circuite integrate decodificatoare 2x4	4/elev
7.	Circuite integrate multiplexoare 4x1	4/elev
8.	Circuite integrate circuite basculante bistabile	8/elev
9.	Circuite integrate numărătoare	2/elev
10.	Circuite integrate registre	2/elev
11.	Circuite integrate amplificatoare operaționale	1/elev
12.	Sursă de alimentare - 5V/2A	1/elev
13.	Sursă de alimentare - $\pm 12V/2A$	1/elev

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

No	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa
1.	Barry Wilkinson „Electronica Digitală” Bazele proiectării. Traducere de Dan Tudorașcu. Teora 2002, 190p.	Bibliotecă
2.	G. Ștefan Circuite integrate digitale. Buc. Intergraph 1993, 406p.	Bibliotecă
3.	E. Nicolai Radiotehnica vol. III. Buc. Intergraph 1989, 374p.	Bibliotecă
4.	S. Ionel Introducere practică în electronică. Timișoara, editura de vest 1994, 336p	Bibliotecă
5.	Gheorghe Toacșe, Dan Nicula. Electronica Digitală - Dispozitive, Circuite, Proiectare (Vol I, Vol II), Ed. Tehnică, 2005.	Bibliotecă
6.	Hintea S., Festila Lelia, Cîrlugea Mihaela Circuite integrate digitale. Culegere de probleme. Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2000	Bibliotecă
7.	Опадчий Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс): - М.: Горячая линия – Телеком, 2002. – 768 стр.	Bibliotecă
8.	T. L. Floyd „Dispozitive electronice”. Teora, 2003	Bibliotecă
9.	G. Ștefan Circuite integrate analogice. București, Intergraph 2003,	Bibliotecă

No	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa
10.	Dănilă Th. și Cupcea, N. Amplificatoare Operaționale. Aplicații. Probleme rezolvate, Editura Teora, București, 1994	Bibliotecă
11.	Dan Nicula Circuite digitale	www.dannicula.ro/ed
12.	Manualul studentului	http://www.unibuc.ro/prof/dinca_m/miha-p-dinc-elec-manu-stud/docs/2012/oct/29_20_09_24cap_16.pdf