



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova

Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Aprob
Directorul Centrului de Excelență
în Energetică și Electronică

Mariana BARLADEAN
18 septembrie 2023

Curriculum disciplinar

F.04.O.013 Circuite electronice fundamentale

Specialitatea: 71490 – Teleradio comunicații

Calificarea: Tehnician radioelectronist

Chișinău 2023

Curriculumul a fost elaborat în baza ordinului Ministerului Educației și Cercetării al Republicii Moldova, numărul 83, din data de 14.02.2022, cu privire la aprobarea listei instituțiilor de învățământ desemnate responsabile pentru elaborarea planurilor de învățământ la programele de formare profesională postsecundară și postsecundar nonterțială



Autor:

Lorena Vlas, grad didactic doi, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică.

Aprobat de:

Consiliul metodic-științific al Centrului de Excelență în Energetică și Electronică.

Director adjunct pentru instruire

ZVEZDENCO Gheorghii

18 septembrie 2023

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 KIRIAKOVA Inna.

Adresa Curriculumului în Internet:

<https://ceee.md/programe-de-formare-profesionala/>

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.....	5
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	6
VII. Studiu individual ghidat de profesor	7
VIII. Lucrările practice recomandate	8
IX. Sugestii metodologice	8
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	9
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu	10
XII. Resursele didactice recomandate elevilor.....	10

I. Preliminarii

Curriculumul pentru disciplina **Circuite electronice fundamentale** este elaborat în baza planului de învățământ, aprobat de Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova la 26 iulie 2022, nr. înregistrare SC-42/22.

Disciplina **Circuite electronice fundamentale**, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de formare profesională Utilizarea calculatorului, face parte din componenta fundamentală a planului de învățământ la specialitatea 71490 Teleradio comunicații. Disciplina are alocat un număr de 120 ore/sem., conform planului de învățământ, din care: 60 ore/sem. – ore de studiu individual.

Disciplina **Circuite electronice fundamentale** este centrată pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în Clasificatorul ocupațiilor din Republica Moldova (CORM 006-14) corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 4, din domeniul de formare profesională Utilizarea calculatorului sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

Modulele care, în mod obligatoriu, trebuie certificate până la demararea procesului de instruire la curriculumul în cauză sunt:

F.01.O.008 - Materiale, componente și circuite pasive;

F.02.O.010 – Bazele electrotehnicii;

F.03.O.011 - Dispozitive electronice.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Curriculumul la disciplina **Circuite electronice fundamentale** 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 electronice fundamentale** se urmărește:

- Dezvoltarea și manifestarea gândirii autonome, critice și creative a elevilor în domeniul tehnic.
- Stimularea curiozității pentru investigarea unor fenomene sau procese.
- Formarea și dezvoltarea imaginației elevilor.
- Respectarea standardelor în vigoare referitoare la asigurarea calității produselor și serviciilor.
- Adaptarea la cerințele pieței muncii și la dinamica evoluției tehnologice.

După parcurgerea acestei discipline elevii vor avea cunoștințe, abilități și deprinderi referitoare la citirea, reprezentarea și interpretarea circuitelor electronice.

Competențele formate și dezvoltate pot sta la baza studierii următoarelor discipline prevăzute

de planul de învățământ și în dezvoltarea unei cariere profesionale de succes.

III. Competențele profesionale specifice disciplinei

CSD1 – Cunoașterea standardelor cu referire la modul de asamblare a circuitelor electronice, termenilor și simbolurilor specifice, a normelor de reprezentare și a materialelor folosite la executarea circuitelor electronice;

CSD2 – Identificarea circuitelor electronice;

CSD3 – Verificarea montajelor cu circuite electronice;

CSD4 – Măsurarea parametrilor electrice ai circuitelor;

CSD5 – Explicarea funcționării circuitelor electronice;

CSD6 – Interpretarea rezultatelor obținute.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Nr credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
IV	120	44	16	60	examen	4

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
1. Sisteme de alimentare	
Identificarea domeniilor de utilizare a sistemelor de alimentare. Definirea noțiunilor: redresor, filtru de netezire, stabilizator de tensiune. Clasificarea circuitelor electronice după diverse criterii. Reprezentarea schemelor principale. Citirea circuitelor de redresare, filtrare și stabilizare. Determinarea parametrilor de bază. Trasarea caracteristicilor de sarcină.	1.1 Redresoare. Noțiuni generale. 1.2 Redresoare dublă alternanță. 1.3 Redresoare dirijate. 1.4 Filtre de netezire. Noțiuni generale. 1.5 Filtre de netezire compuse. 1.6 Stabilizatoare de tensiune. Noțiuni generale. 1.7 Stabilizatoare de tensiune în comutație. 1.8 Stabilizatoare de tensiune integrate.
2. Amplificatoare	
Definirea noțiunii de amplificator. Identificarea domeniilor de utilizare a amplificatoarelor. Clasificarea amplificatoarelor după diferite criterii. Specificarea parametrilor de bază ai	2.1 Amplificatoare. Noțiuni generale. 2.2 Parametrii și caracteristicile de bază ale amplificatoarelor. 2.3 Circuite echivalente ale amplificatoarelor.

amplificatoarelor. Analizarea tipurilor de reacții în amplificatoare. Reprezentarea grafică a punctului static de funcționare. Examinarea circuitelor de polarizare ale TB.	2.4 Reacția în amplificatoare. 2.5 Circuite de polarizare ale amplificatorului bipolar.
3.Amplificatoare de semnal mic	
Prezentarea schemelor de conexiune ale amplificatoarelor de semnal mic. Citirea schemelor electrice principale. Distingerea parametrilor de bază ai amplificatoarelor în diverse conexiuni.	3.1 Etaje de amplificare cu emitor comun (EC). 3.2 Etaje de amplificare cu colector comun (CC) și etaje de amplificare cu bază comună (BC). 3.3 Amplificatoare cu tranzistoare cu efect de câmp (TEC). 3.4 Amplificatoare cu mai multe etaje.
4.Amplificatoare de putere	
Definirea noțiunii de amplificator de putere. Distingerea schemelor de conexiune ale amplificatoarelor de clasă A, B și C. Citirea schemelor electrice principale. Enumerarea principalilor parametri ai amplificatoarelor de putere.	4.1 Amplificatoare de putere. Noțiuni generale. 4.2 Amplificatoare de putere în clasa A. 4.3 Amplificatoare de putere în clasa B. 4.4 Amplificatoare de putere în clasa C.
5.Amplificatoare selective	
Identificarea domeniilor de utilizare ale amplificatoarelor selective. Prezentarea schemelor de conexiune. Enumerarea parametrilor de bază.	5.1 Amplificatoare selective. Noțiuni generale.

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul Individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	
1.	Sisteme de alimentare	48	16	10	22
2.	Amplificatoare	22	10	-	12
3.	Amplificatoare de semnal mic	26	8	6	12
4.	Amplificatoare de putere	16	8	-	8
5.	Amplificatoare selective	8	2	-	6
	Total	120	44	16	60

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Sisteme de alimentare			
1.1 Domenii de utilizare ale sistemelor de alimentare. 1.2 Redresoare monofazate 1.3 Redresoare trifazate. 1.4 Filtre de netezire active. 1.5 Stabilizatoare de tensiune. 1.6 Analiza principiului de funcționare al unui sistem de alimentare.	Prezentare PowerPoint	Compararea PPT	4 săptămână
2. Amplificatoare			
2.1 Cercetarea schemelor de structură a amplificatoarelor. 2.2 Studierea și determinarea parametrilor de bază a amplificatoarelor. 2.3 Calculul circuitelor de polarizare a tranzistorului bipolar	Proiect individual	Prezentarea portofoliilor	7 săptămână
3. Amplificatoare de semnal mic			
3.1 Cercetarea schemelor tipice ale amplificatoarelor de semnal mic. 3.2 Calculul etajului de amplificare cu emitor comun (EC). 3.3 Aplicații practice cu amplificatoare de semnal mic.	Proiect individual	Prezentarea portofoliilor	9 săptămână
4. Amplificatoare de putere			
4.1 Aplicații practice cu amplificatoare de putere. 4.2 Cercetarea și analizarea funcționării amplificatoarelor de putere în A, B, AB și C.	Prezentare PowerPoint	Compararea PPT	11 săptămână
5. Amplificatoare selective			
5.1 Aplicații practice cu amplificatoare selective.	Prezentare PowerPoint	Compararea PPT	12 săptămână

VIII. Lucrările de laborator recomandate

1. Studiarea redresoarelor monofazate.
2. Studiarea circuitelor de multiplicare a tensiunii.
3. Studiarea filtrelor de netezire.
4. Studiarea stabilizatorului parametric de tensiune.
5. Studiarea stabilizatorului integrat de tensiune.
6. Studiarea etajului de amplificare cu tranzistor bipolar (TB) în conexiune bază comună (BC).
7. Studiarea etajului de amplificare cu tranzistor bipolar (TB) în conexiune emitor comun (EC).
8. Studiarea etajului de amplificare cu tranzistor cu efect de câmp (TEC) în conexiune sursă comună (SC).

IX. Sugestii metodologice

Conținuturile modulului Circuite electronice fundamentale, trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire.

Între competențe și conținuturi este o relație biunivocă, competențele determină conținuturile tematice, iar parcurgerea acestora asigură dobândirea de către elevi a competențelor dorite. Pentru atingerea competențelor dorite, activitățile de învățare - predare utilizate de cadrele didactice vor avea un caracter activ, interactiv și centrat pe elev, pe activitățile practice și mai puțin pe cele teoretice.

Parcurgerea conținuturilor este obligatorie, ordinea în care acestea urmează a fi parcurse fiind, de regulă, cea propusă în tabelul de conținuturi recomandate, dar se impune abordarea flexibilă și diferențiată a acestora în funcție de resursele disponibile și de nevoile locale de competențe formate.

În elaborarea strategiei didactice, profesorul va trebui să țină seama de următoarele principii ale educației:

- elevii învață cel mai bine atunci când consideră că învățarea răspunde nevoilor lor.
- elevii învață când fac ceva și când sunt implicați activ în procesul de învățare.
- elevii au stiluri proprii de învățare; ei învață în moduri diferite, cu viteze diferite și din experiențe diferite.

Procesul de predare - învățare trebuie să aibă un caracter activ și centrat pe elev. În acest sens cadrul didactic trebuie să aibă în vedere:

diferențierea sarcinilor și timpului alocat, prin:

- gradarea sarcinilor de la ușor la dificil, utilizând în acest sens fișe de lucru;
- fixarea unor sarcini deschise, pe care elevii să le abordeze în ritmuri și la niveluri diferite;
- fixarea de sarcini diferite pentru grupuri sau indivizi diferiți, în funcție de abilități;

- prezentarea temelor în mai multe moduri (raport, discuție sau grafic);

diferențierea cunoștințelor elevilor, prin:

- abordarea tuturor tipurilor de învățare (auditiv, vizual, practic sau prin contact direct);
- formarea de perechi de elevi cu aptitudini diferite care se pot ajuta reciproc;
- utilizarea verificării de către un coleg, verificării prin îndrumător, verificării de către grupuri de studiu:

diferențierea răspunsului, prin:

- utilizarea autoevaluării și solicitarea elevilor de a-și impune obiective.

Se recomandă desfășurarea practicii în laboratoare echipate corespunzător cu aparate de măsurat, seturi de componente electronice, standuri dotate cu plăci de montare, calculator.

Rezolvarea sarcinilor de lucru se va face fie prin aplicații individuale, fie prin activități în grup, favorizând lucrul în echipă și responsabilitatea pentru sarcina primită.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale.

Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au format competențele propuse.

Evaluarea va fi realizată pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanță și la condițiile de aplicabilitate ale acestora.

Se vor evalua în egală măsură cunoștințele teoretice, cât și deprinderile practice.

Pentru evaluarea cunoștințelor elevilor în termeni cognitivi, afectivi și performativi se recomandă utilizarea următoarelor instrumente de evaluare:

probe orale: prezentări orale, descrieri, întrebări cu răspuns scurt, întrebări cu răspuns structurat, prezentare orală pregătită sub forma unei adresări sau unei opinii, studii de caz;

probe scrise: cu itemi de asociere, itemi de completare, întrebări de tipul adevărat-fals, întrebări tip grilă, rezolvare de exerciții, rezolvare de probleme.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe test;
- Fișe de lucru;
- Fișe de autoevaluare;

Teste de verificarea cunoștințelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme.

Evaluarea cursului se face de după finalizarea orelor și se apreciază cu note de la 1 la 10.

Vor fi evaluate nivelul competențelor profesionale obținute, comportamentul și modalitatea de integrare a elevului în activitatea profesională pe parcursul orelor.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Orele la disciplina Circuite electronice fundamentale 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 circuitelor electronice;
- Seturi de diode, tranzistoare, scheme electronice;
- Videoproiector, calculator, soft-uri educaționale.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa
1.	T. L. Floyd „Dispozitive electronice”. Teora, 2003	Biblioteca CEEE
2.	T. Dănilă „Componente și circuite electronice”. București, 1989	Biblioteca CEEE
3.	С. Зи „Физика полупроводниковых приборов”. Москва, 1984	Biblioteca CEEE
4.	S. Lungu „Electronica pentru subingineri”. București, 1981	Biblioteca CEEE
5.	S. Șișianu „Comunicații prin fibre optice”. Chișinău, 2003	Biblioteca CEEE