



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

23 septembrie 2022

Curriculum disciplinar

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

Specialitatea: 71490 – Teleradio comunicații

Calificarea: Tehnician radioelectronist

Chișinău 2022

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



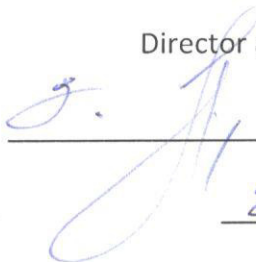
Autori:

MUNTEAN Mihail, grad didactic superior, 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
23. 09. 2022

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:

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	5
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare.....	7
VII. Studiu individual ghidat de profesor	8
VIII. Lucrările de laborator recomandate	9
IX. Sugestii metodologice	9
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 pentru disciplina **Materiale, componente și circuite pasive** este elaborat în baza planului de învățământ, aprobat de Ministerul Educației al Republicii Moldova la 26 iulie 2022, nr. înregistrare SC-42/22.

Disciplina **Materiale, componente și circuite pasive**, componentă a ofertei educaționale (curricular) pentru calificări profesionale din domeniul de formare profesională Utilizarea calculatorului, face parte din componenta fundamentală a planului de învățământ la specialitatea 714900 – Teleradio comunicații. Disciplina are alocat un număr de 90 ore/sem., conform planului de învățământ, din care: 30 ore/sem. – ore de studiu individual.

Disciplina **Materiale, componente și circuite pasive** 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.

Pentru demararea procesului instructiv sunt necesare cunoștințele dobândite la următoarele discipline:

- Fizică;
- Chimie;
- Matematică.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Curriculumul la disciplina **Materiale, componente și circuite pasive** 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 **Materiale, componente și circuite pasive** 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;
- Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme;
- Adoptarea atitudinii critice și de reflectare și folosirea responsabilă a mijloacelor de informare;
- Dezvoltarea și manifestarea gândirii autonome, critice și creative în domeniul tehnic;
- Formarea și dezvoltarea imaginației.

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

III. Competențele profesionale specifice disciplinei

CSD1 – Utilizarea standardelor, termenilor și simbolurilor specifice, a normelor de reprezentare și a materialelor folosite la executarea circuitelor electronice;

CSD2 – Distingerea tipurilor de materiale electrotehnice;

CSD3 – Rolul materialelor utilizate în asigurarea parametrilor necesari ai componentei electronice;

CSD4 – Identificarea componentelor electronice pasive;

CSD5 – Determinarea parametrilor electrici ale componentelor electronice pasive;

CSD6 – Utilizarea în aplicații a componentelor electronice pasive.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Nr credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
I	90	46	14	30	examen	3

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
1. Materiale electrotehnice	
- clasificarea materialelor electrotehnice. - enumerarea caracteristicilor electrice, mecanice, termice și fizico-chimice a materialelor electrotehnice. - rolul materialelor utilizate în asigurarea parametrilor necesari ai componentei electronice. - utilizarea materialelor electrotehnice la fabricarea componentelor electronice pasive.	1.1 Clasificarea materialelor electrotehnice. 1.2 Caracteristicile materialelor electrotehnice: - electrice; - mecanice; - termice; - fizico-chimice. 1.3 Materiale conductoare. 1.4 Aliaje utilizate în componentele electronice pasive. 1.5 Materiale dielectrice. 1.6 Polarizarea materialelor dielectrice: - electronică; - dipolară; - ionică; - spontană; - interfacială (spațială). 1.7 Pierderile de energie în materialele dielectrice. 1.8 Străpungerea dielectricilor. 1.9 Materiale magnetice:

Unități de competență	Unități de conținut
	- diamagnetie; - paramagnetice; - feromagnetice. 1.10 Materiale semiconductoare.
2. Rezistoare	
- clasificarea rezistoarelor. - identificarea părților componente. - descrierea parametrilor rezistoarelor. - marcarea rezistoarelor. - conectarea rezistoarelor în circuite. - utilizarea rezistoarelor. - determinarea fiabilității rezistoarelor.	2.1 Rezistoare. Definiție, clasificare, părțile constructive. 2.2 Rezistoare variabile, părțile constructive. Potențiometre digitale. 2.3. Rezistoare SMD. 2.4. Rețele rezistive. 2.5 Parametrii rezistoarelor fixe și variabile. 2.6 Marcarea rezistoarelor. 2.7 Rezistoare neliniare: - termistorul; - varistorul; - fotorezistorul. 2.8 Conectarea rezistoarelor în: - serie; - paralel; - mixtă. 2.9 Aplicații ale rezistoarelor. 2.10 Fiabilitatea rezistoarelor.
3. Condensatoare	
- clasificarea condensatoarelor. - identificarea părților componente. - descrierea parametrilor condensatoarelor. - marcarea condensatoarelor. - conectarea condensatoarelor în circuite. - utilizarea condensatoarelor. - determinarea fiabilității condensatoarelor.	3.1 Condensatoare. Definiție, clasificare, părțile constructive. 3.2 Condensatoare fixe: - cu hârtie; - cu pelicule plastice; - ceramice; - electrolitice. 3.3 Condensatoare variabile și semivariabile. 3.4 Condensatoare SMD. 3.5 Parametrii condensatoarelor fixe și variabile. 3.6 Marcarea condensatoarelor. 3.7 Conectarea condensatoarelor în: - serie; - paralel; - mixtă. 3.8 Aplicații ale condensatoarelor. 3.9 Fiabilitatea condensatoarelor.

Unități de competență	Unități de conținut
4. Bobine de inductanță	
- clasificarea bobinelor de inductanță. - identificarea părților componente. - descrierea parametrilor bobinelor de inductanță. - utilizarea bobinelor de inductanță. - descrierea principiului de funcționare a transformatorului.	4.1 Bobine de inductanță. Definiție, clasificare, părțile constructive. 4.2 Tipuri de bobinaje. 4.3 Parametrii bobinelor de inductanță. 4.4 Ecranarea bobinelor. 4.5 Rețele de inductanțe. 4.6 Utilizarea bobinelor. 4.7 Transformatorul. Clasificare. Principiul de funcționare.
5. Dispozitive de comutare	
- clasificarea dispozitivelor de comutare. - identificarea părților componente - descrierea parametrilor dispozitivelor de comutare. - descrierea principiului de funcționare. - utilizarea dispozitivelor de comutare.	5.1 Clasificarea dispozitivelor de comutare: - butoane; - întrerupătoare; - comutatoare; - relee. 5.2 Relee electromagnetice. Părțile componente. Principiul de funcționare. 5.3 Relee electronice. 5.4 Relee reed.

VI. Repartizarea orientativa a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul Individual
			Prelegeri	Laborator	
1.	Materiale electrotehnice	20	10	4	6
2.	Rezistoare	28	14	6	8
3.	Condensatoare	18	10	2	6
4.	Bobine de inductanță	15	8	2	5
5.	Dispozitive de comutare	9	4	-	5
	Total	90	46	14	30

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Materiale electrotehnice			
1.1 Materiale conductoare. Caracteristici. Dependența conductivității electrice de structura materialului. 1.2 Supraconducția electrică 1.3 Dependența permitivității dielectrice de structura materialului. 1.4 Materiale piezoelectrice	Studiu de caz	Prezentare produs final	4 săptămână
2. Rezistoare			
2.1 Tehnologia rezistoarelor peliculare și bobinate. 2.2 Rezistoare neliniare. Magnetorezistoare și tensorezistoare. 2.3 Aplicații ale termistoarelor. 2.4 Zgomotul intern al rezistoarelor. 2.5 Utilizări ale rezistoarelor.	Studiu de caz	Prezentare produs final	6 săptămână
3. Condensatoare			
3.1 Tehnologia condensatoarelor fixe cu dielectric: plastic, ceramic și electrolitice. 3.2 Condensatoare electrolitice cu tantal. 3.4 Supercondensatoare (EDLC). 3.5 Utilizări ale condensatoarelor.	Studiu de caz	Prezentare produs final	9 săptămână

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
4. Bobine de inductanță			
4.1 Bobine de inductanță. Parametrii și structura bobinelor cu și fără miez magnetic. 4.2 Calculul bobinelor fără miez magnetic. 4.3 Determinarea numărului de spire la bobinele fără miez și la cele cu miez magnetic. 4.4 Utilizări ale bobinelor.	Studiu de caz	Prezentare produs final	12 săptămână
5. Dispozitive de comutare			
5.1 Întreruptoare automate. 5.2 Tipuri de relee. 5.3 Relee cu semiconductoare.	Studiu de caz	Prezentare produs final	15 săptămână

VIII. Lucrările de laborator recomandate

1. Determinarea rezistivității materialelor electrotehnice.
2. Determinarea permitivității relative și a factorului de pierderi dielectrice ale dielectricilor solizi.
3. Studiarea rezistoarelor.
4. Studiarea termistoarelor.
5. Studiarea varistoarelor.
6. Studiarea fotorezistoarelor.
7. Studiarea condensatoarelor.
8. Studiarea bobinelor de inductanță.
9. Inițiere în simularea circuitelor electronice pasive.

IX. Sugestii metodologice

Conținuturile modului Materiale și componente pasive, 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 modului, 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 Materiale și componente pasive are o structură elastică, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice.

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 modului, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psihofizic 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 expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinelui;

- vizionări de materiale video (casete video, CD/DVD – uri);

- metode de predare interactive a materialului nou, de fixare a cunoștințelor, de formare a 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;

- 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), Metoda grafică;

- exerciții pentru rezolvarea de probleme și discuții: Mai multe capete la un loc, Discuția în grup, Consensul în grup.

- Învățarea prin descoperire;
- Activități practice; Studii de caz; Realizare lucrări grafice.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

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. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

Orele la disciplina Materiale și componente pasive se recomandă a se desfășura în cabinete de specialitate din unitatea de învățământ, amenajate și dotate cu echipament corespunzător.

Nr. crt.	Denumirea resursei	№ (buc.)
1.	Standuri specializate pentru studierea componentelor pasive	1/elev
2.	RLC-metru	1/elev
3.	Set rezistoare (fixe, semivariabile, variabile, SMD)	1/elev
4.	Set condensatoare (fixe, semivariabile, variabile, SMD)	1/elev
5.	Set bobine de inductanță	1/elev
6.	Calculatoare	1/elev
7.	Soft pentru simularea circuitelor electrice	

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa
1.	N. Dragulănescu, A, B, C ... Electronica în imagine. Ed. Tehnică. București 1990	Bibliotecă
2.	V. Catuneanu, Tehnologie electronica. Ed. Tehnică. București, 1984	Bibliotecă
3.	Ileana Fetița și alții, Studiul materialelor electrotehnice. Chișinău 1984.	Bibliotecă
4.	Svasta P., s.a., Componente electronice pasive – Culegere de probleme, Cavalolioti, 2012	Bibliotecă
5.	Silvia Gangan, Materiale și componente, Culegere de probleme, Editura „Tehnica- UTM” 2013	Bibliotecă