



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova

Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

"Aprob"
Directorul Centrului de Excelență
în Energetică și Electronică

M. BARLADEAN

" 23 " septembrie 2022

Curriculum disciplinar
F.01.O.008 Materiale componente și circuite pasive

Specialitatea: 71510 Mașini, instalații frigorifice și sisteme de climatizare

Calificarea: Tehnician frigotehnist

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:

ROȘCA Maria, profesor discipline de specialitate, grad didactic unu, I.P.CEEE;

VREME Valeriu, profesor discipline de specialitate, I.P.CEEE;

Aprobat de:

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

Director adjunct pentru instruire

 Gh. ZVEZDENCO

" 23 " septembrie 2022

Recenzenți:

1. SRL FRIO-DINS, adresa: str. Florilor, 1, mun. Chișinău, Director general *Cojocaru Arcadie*.
2. S.C.AERSIS-MF SRL, adresa: STR. Uzinelor, 64, mun. Chișinău, Director *CRISTEA Vitalie*.

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic

<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	6
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	7
VII. Studiu individual ghidat de profesor	8
VIII. Lucrările de laborator recomandate	8
IX. Sugestii metodologice.....	9
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	10
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu	11
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	11

I. Preliminarii

Curriculumul pentru disciplina Materiale și componente pasive este elaborat în baza planului de învățământ, aprobat de Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova la 26 iulie 2022, nr. înregistrare SC-46/22.

Disciplina Materiale și componente pasive, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de formare profesională Electronică și automată, face parte din componenta fundamentală a planului de învățământ la specialitatea 71440 Electronică. Disciplina are alocat un număr de 90 ore/sem., conform planului de învățământ, din care: 30 ore/sem. – ore de studiu individual.

Disciplina Materiale și componente 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 Electronică, automată și comunicații sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

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

Fizică

Matematică

Chimie

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Curriculumul la disciplina Materiale și componente 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 și componente 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.
- Dezvoltarea și manifestarea gândirii autonome, critice și creative în domeniul tehnic.
- Respectarea standardelor în vigoare referitoare la asigurarea calității produselor și serviciilor
- Formarea și dezvoltarea imaginației spațiale.
- Dezvoltarea și manifestarea simțului estetic în design-ul industrial.

- Conștientizarea aplicării în practică a materiei studiate.

Materiale și componente pasive este disciplina indispensabilă oricărui specialist din domeniul tehnic pentru a-i permite interpretarea corectă, unitară și obiectivă a elementelor privind structura, proprietățile, controlul și exploatarea oricărui produs tehnic.

Studiul acestei discipline oferă elevilor cunoștințe, abilități și deprinderi referitoare la citirea, reprezentarea și utilizarea materialelor și componentelor pasive (tipuri de materiale, proprietăți, structuri, caracteristici, utilizări, aplicații practice și de laborator), citirea, reprezentarea și înțelegerea schemelor electrice, cu referire, în deosebi, la identificarea și explicitarea simbolurilor componentelor pasive.

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

CSD 1 – Dobândirea cunoștințelor fundamentale, abilități și valori din domeniul electronicii, ce își extinde ariile și în domeniul aparatelor radioelectronice de uz casnic

CSD 2 – Utilizarea cunoștințelor în diverse situații referitoare la clasificarea materialelor electrotehnice și utilizarea componentelor pasive în domeniul dat

CSD 3 – Aplicarea tehnicii interactive de acumulare, înregistrare, reprezentare, interpretare și comunicare a informației referitoare la studierea materialelor conductoare, semiconductoare, dielectrice, magnetice și a componentelor pasive, cum ar fi: rezistoare, condensatoare, bobine...

CSD 4 - Conștientizarea importanței cunoașterii și respectării normelor privind utilizarea corectă a materialelor și componentelor pasive în domeniul industrial

CSD 5 - Selectarea materialelor electrotehnice din punct de vedere electric necesare la construcția și exploatarea instalațiilor electrice

CSD 6 - Selectarea și alegerea materialului pentru o anumită utilizare bazată pe considerente de cost și performanță

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de 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. Destinația și proprietățile de bază a radiomaterialelor	
1. Caracterizarea radiomaterialelor: – descrierea caracteristicilor electrice și mecanice a radiomaterialelor – enumerarea caracteristicilor termice și fizico-chimice a radiomaterialelor – clasificarea materialelor conductoare – recunoașterea aliajelor în dependență de rezistivitate – recunoașterea materialelor semiconductoare – clasificarea materialelor magnetice – specificarea materialelor dielectrice după structură – reprezentarea dependenței permitivității dielectricului de frecvență și de temperatură – descrierea proceselor de polarizare – caracterizarea proceselor de polarizare – diferențierea tipurilor de polarizare	1.1 Clasificarea radiomaterialelor. Caracteristicile electrice și mecanice 1.2 Caracteristicile termice și fizico-chimice a radiomaterialelor 1.3 Materiale conductoare. Aliaje utilizate în radioelectronică 1.4 Materiale semiconductoare 1.5 Materiale magnetice 1.6 Materiale dielectrice 1.7 Polarizări în dielectrici
2. Rezistoare	
2. Caracterizarea rezistoarelor: – clasificarea rezistoarelor – descrierea părților constructive – identificarea domeniului de utilizare – caracterizarea rezistoarelor variabile – caracterizarea parametrilor rezistorului – identificarea tipurilor de marcaj – explicarea semnificației marcajului – caracterizarea rezistoarelor neliniare – enumerarea materialelor utilizate la fabricarea rezistoarelor neliniare – reprezentarea conectării rezistoarelor – determinarea modurilor de conectare a rezistoarelor – calcularea rezistenței totale a unui circuit	2.1 Definiție, clasificare, părțile constructive 2.2 Rezistoare variabile, părțile constructive 2.3 Parametrii rezistoarelor fixe și variabile. 2.4 Marcarea rezistoarelor. 2.5 Rezistoare neliniare. Termorezistorul, varistorul și fotorezistorul. 2.6 Conectarea rezistoarelor în serie, paralel și mixtă.
3. Condensatoare	
3. Caracterizarea condensatoarelor: – clasificarea condensatoarelor – identificarea domeniului de utilizare – determinarea structurii condensatoarelor	3.1 Condensatoare, clasificarea, materiale utilizate la fabricare. 3.2 Condensatoare fixe cu hârtie, peliculare, ceramice, electrolitice.

Unități de competență	Unități de conținut
–distingerea tipurilor de condensatoare după dielectricul utilizat –caracterizarea condensatoarelor variabile –reprezentarea și elucidarea părților constructive –caracterizarea parametrilor condensatorului –identificarea tipurilor de marcaj –citirea parametrilor conform marcajului	3.3 Condensatoare variabile și reglabile. 3.4 Parametrii condensatoarelor fixe și variabile. 3.5 Marcarea condensatoarelor.
4. Bobine	
4. Caracterizarea bobinelor: –clasificarea bobinelor –enumerarea părților constructive –cunoașterea tipurilor de bobinaj –caracterizarea parametrilor bobinei –specificarea mărimilor fizice –caracterizarea fiabilității rezistoarelor, condensatoarelor, bobinelor	4.1 Bobine, clasificare, părțile constructive. Tipuri de bobinaj. 4.2 Parametrii bobinelor. 4.3 Fiabilitatea componentelor pasive.
5. Dispozitive de comutare	
5. Caracterizarea dispozitivelor de comutare: –clasificarea dispozitivelor de comutare –reprezentarea dispozitivelor de comutare –enumerarea parametrilor –caracterizarea releelor electromagnetice –cunoașterea parametrilor specifici	5.1 Clasificarea dispozitivelor de comutare. 5.2 Relee electromagnetice și ermetice

VI. Repartizarea orientativa a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practica/ Seminar	
1.	Destinația și proprietățile de bază a radiomaterialelor	24	14	4	6
2.	Rezistoare	22	12	4	6
3.	Condensatoare	22	10	4	8
4.	Bobine	12	6	2	4
5.	Dispozitive de comutare	10	4	0	6
	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. Destinația și proprietățile de bază a radiomaterialelor			
1.1 Studiarea rezistivității și conductibilității unui material 1.2 Proprietățile magnetice și semiconductoare a materialelor 1.3 Pierderi în dielectrici, străpungerea dielectricului	Studiu de caz	Lucrare analitico-grafică	Săptămână 5
2. Rezistoare			
2.1 Gruparea în serie, paralel și mixt a rezistoarelor 2.2 Parametrii rezistoarelor 2.3 Marcarea rezistoarelor	Studiu de caz	Demonstrarea	Săptămână 7
3. Condensatoare			
3.1 Comportarea condensatorului în curent alternativ 3.2 Conectarea condensatoarelor, marcarea 3.3 Condensatoare cu mică, cu peliculă din material plastic și electrolitice 3.4 Calculul parametrilor condensatoarelor	Studiu de caz	Demonstrarea	Săptămână 8
4. Bobine			
4.1 Ecranarea bobinei 4.2 Aplicații ale bobinelor	Studiu de caz	Demonstrarea	Săptămână 10
5. Dispozitive de comutare			
5.1 Releu cu disc de inducție 5.2 Parametrii releelor electromagnetice 5.3 Aplicații ale releelor	Studiu de caz	Demonstrarea	Săptămână 12

VIII. Lucrările de laborator recomandate

1. Determinarea rezistivității materialelor
2. Determinarea pierderilor de tensiune în conductori
3. Măsurarea rezistenței rezistoarelor
4. Moduri de conectare a potențiometrului
5. Conexiuni în serie, paralel a rezistențelor
6. Studiarea proceselor de încărcare și descărcare a condensatoarelor.
7. Determinarea parametrilor electrici a bobinei

IX. Sugestii metodologice

Conținuturile modulului 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 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 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 modulului, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic 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 Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, 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. studiu 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, metoda horoscopului;

- 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), Reuniunea Phillips 6-6, 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; Rezolvare de probleme; Efectuarea lucrărilor de laborator.

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/modifica 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 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

Nr. crt.	Denumirea resursei	№ (buc.)
1.	Calculatoare conectate la rețeaua globală Internet.	1/elev
2.	Standuri funcționale compuse din circuite de curent continuu.	5
3.	Standuri funcționale compuse din circuite de curent alternativ.	5
4.	Rezistențe	5/elev
5.	Inductanțe	5/elev
6.	Condensatoare	5/elev
7.	Transformatoare monofazate	1/elev
8.	Voltmetru	1/elev
9.	Ampermetru	1/elev
10.	Wattmetru	1/elev
11.	Ohmmetru	1/elev

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	V. Catuneanu, <i>Tehnologie electronica</i> . Ed. Tehnică. București, 1984.	CEEE	30
2.	N. Dragulănescu, <i>Electronica în imagine</i> . Ed. Tehnică. București 1990.	CEEE	10
3.	P. Apostol, <i>Rezistoare, condensatoare, bobine</i> . Ed. Tehnică. București 1969.	CEEE	10
4.	C. Codreanu, <i>Termistoare și varistoare în măsurări și automatizări</i> . Ed. Tehnică. București 1970.	CEEE	10
5.	Svasta P.s.a., <i>Componente electronice pasive – Culegere de probleme</i> , Cavalolioti, 2012 – Ediție revizuită și adăugită	http://www.cetti.ro/v2/ccp.php	-
6.	Svasta P. S.a., <i>Componente pasive, Rezistoare</i> , Cavaliotti, 2007 Svasta P. S.a., <i>Componente pasive, Condensatoare</i> , Cavaliotti, 2010	http://www.cetti.ro/v2/ccp.php	
7.	Silvia Gangan, <i>Materiale și componente, Culegere de probleme</i> , Editura „Tehnica- UTM” 2013	CEEE	2