Ministerul Educaţiei şi Cercetării al Republicii Moldova

Centrul de Excelenţă în Energetică şi Electronică

"Aprob"
Directorul Centrului de Excelenţă
în Energetică şi Electronică
M. BARLADEAN
" 23 " septembrie 2022

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

Specialitatea: 71510 Maşini, instalaţii frigorifice şi sisteme de climatizare

Calificarea: Tehnician frigotehnist

Chişinău 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 metodico-ştiinţific al Centrului de Excelenţă în Energetică şi Electronică.

Director adjunct pentru instruire

_____ Gh. ZVEZDENCO

" 23 " septembrie 2022

Recenzenţi:

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

Adresa Curriculumului în Internet:
Portalul naţional al învăţământului profesional tehnic

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

Cuprins:

I. Preliminarii 4
II. Motivaţia, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională 4
III. Competenţele profesionale specifice disciplinei 5
IV. Administrarea disciplinei 5
V. Unităţile de învăţare 6
VI. Repartizarea orientativa a orelor pe unităţi de învăţare 7
VII. Studiu individual ghidat de profesor 8
VIII. Lucrările de laborator recomandate 8
IX. Sugestii metodologice 9
X. Sugestii de evaluare a competenţelor profesionale 10
XI. Resursele necesare pentru desfăşurarea procesului de studiu 11
XII. Resursele didactice recomandate elevilor 11

I. Preliminarii

Curriculumul pentru disciplina Materiale şi componente pasive este elaborat în baza planului de învăţământ, aprobat de Ministerul Educaţiei şi Cercetării al Republicii Moldova la 26 iulie 2022, nr. înregistrare SC-43/22.

Disciplina Materiale şi componente pasive, componentă a ofertei educaţionale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de formare profesională Electronică şi automatică, face parte din componenta fundamentală a planului de învăţământ la specialitatea 71510 Maşini, instalaţii frigorifice şi sisteme de climatizare. Disciplina are alocat un număr de 90 ore/sem., conform planului de învăţământ, din care: 30 ore/sem. – ore de studiu individual.

Disciplina Materiale şi componente pasive este centrată pe rezultate ale învăţării şi vizează dobândirea de cunoştinţe, abilităţi şi atitudini necesare angajării pe piaţa muncii în una din ocupaţiile specificate în Clasificatorul ocupaţiilor din Republica Moldova (CORM 006-14) corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 4, din domeniul de formare profesională Electronică, automatică şi comunicaţii sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

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

Fizică

Matematică

Chimie

II. Motivaţia, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Curriculumul la disciplina Materiale şi componente pasive reprezintă documentul normativ de bază care descrie condiţiile învăţării şi performanţele ce trebuie atinse la disciplină, exprimate în competenţe, conţinuturi şi activităţi de învăţare.

Prin studierea disciplinei Materiale şi componente pasive se urmăreşte formarea la elevi a următoarelor valori şi atitudini:

- Adaptarea la cerinţele pieţei muncii şi la dinamica evoluţiei tehnologice
- Stimularea curiozităţii pentru investigarea unor fenomene sau procese.
- Dezvoltarea şi manifestarea gândirii autonome, critice şi creative în domeniul tehnic.
- Respectarea standardelor în vigoare referitoare la asigurarea calităţii produselor şi serviciilor
- Formarea şi dezvoltarea imaginaţiei spaţiale.
- Dezvoltarea şi manifestarea simţului estetic în design-ul industrial.

- Conştientizarea aplicării în practică a materiei studiate.

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

Studiul acestei discipline oferă elevilor cunoştinţe, abilităţi şi deprinderi referitoare la citirea, reprezentarea şi utilizarea materialelor şi componentelor pasive (tipuri de materiale, proprietăţi, structuri, caracteristici, utilizări, aplicaţii practice şi de laborator), citirea, reprezentarea şi înţelegerea schemelor electrice, cu referire, în deosebi, la identificarea şi explicitarea simbolurilor componentelor pasive.

Studierea disciplinei în cauză are un rol important în formarea competenţelor profesionale, impactul pe care îl va avea însuşirea disciplinei este foarte mare în crearea precondiţiilor de studiere a următoarelor discipline prevăzute de planul de învăţământ şi în dezvoltarea unei cariere profesionale de succes.

III. Competenţele profesionale specifice disciplinei

CSD 1 – Dobândirea cunoştinţelor fundamentale, abilităţi şi valori din domeniul electronicii, ce işi extinde ariile şi în domeniul aparatelor radioelectronic de uz casnic

CSD 2 – Utilizarea cunoştinţelor în diverse situaţii referitoare la clasificarea materialelor electrotehnice şi utilizarea componentelor pasive în domeniul dat

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

CSD 4 - Conştientizarea importanţei cunoaşterii şi respectării normelor privind utilizarea corectă a materialelor şi componentelor pasive în domeniul industrial

CSD 5 - Selectarea materialelor electrotehnice din punct de vedere electric necesare la construcţia şi exploatarea instalaţiilor electrice

CSD 6 - Selectarea şi alegerea materialului pentru o anumită utilizare bazată pe considerente de cost şi performanţă

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. Unităţile de învăţare

Unităţi de competenţă	Unităţi de conţinut
1. Destinaţia şi proprietăţile de bază a radiomaterialelor	
1. Caracterizarea radiomaterialelor: – descrierea caracteristicilor electrice şi mecanice a radiomaterialelor – enumerarea caracteristicilor termice şi fizico-chimice a radiomaterialelor – clasificarea materialelor conductoare – recunoaşterea aliajelor în dependenţă de rezistivitate – recunoaşterea materialelor semiconductoare – clasificarea materialelor magnetice – specificarea materialelor dielectrice după structură – reprezentarea dependenţei permitivităţii dielectricului de frecvenţă şi de temperatură – descrierea proceselor de polarizare – caracterizarea proceselor de polarizare – diferenţierea tipurilor de polarizare	1.1 Clasificarea radiomaterialelor. Caracteristicile electrice şi mecanice 1.2 Caracteristicile termice şi 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 părţilor constructive – identificarea domeniului de utilizare – caracterizarea rezistoarelor variabile – caracterizarea parametrilor rezistorului – identificarea tipurilor de marcaj – explicarea semnificaţiei marcajului – caracterizarea rezistoarelor neliniare – enumerarea materialelor utilizate la fabricarea rezistoarelor neliniare – reprezentarea conectării rezistoarelor – determinarea modurilor de conectare a rezistoarelor – calcularea rezistenţei totale a unui circuit	2.1 Definiţie, clasificare, părţile constructive 2.2 Rezistoare variabile, părţile constructive 2.3 Parametrii rezistoarelor fixe şi variabile. 2.4 Marcarea rezistoarelor. 2.5 Rezistoare neliniare. Termorezistorul, varistorul şi fotorezistorul. 2.6 Conectarea rezistoarelor în serie, paralel şi 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.

Unităţi de competenţă	Unităţi de conţinut
– distingerea tipurilor de condensatoare după dielectricul utilizat – caracterizarea condensatoarelor variabile – reprezentarea şi elucidarea părţilor constructive – caracterizarea parametrilor condensatorului – identificarea tipurilor de marcaj – citirea parametrilor conform marcajului	3.3 Condensatoare variabile şi reglabile. 3.4 Parametrii condensatoarelor fixe şi variabile. 3.5 Marcarea condensatoarelor.
4. Bobine	
4. Caracterizarea bobinelor: – clasificarea bobinelor – enumerarea părţilor constructive – cunoaşterea tipurilor de bobinaj – caracterizarea parametrilor bobinei – specificarea mărimilor fizice – caracterizarea fiabilităţii rezistoarelor, condensatoarelor, bobinelor	4.1 Bobine, clasificare, părţile 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 – cunoaşterea parametrilor specifici	5.1 Clasificarea dispozitivelor de comutare. 5.2 Relee electromagnetice şi ermetice

VI. Repartizarea orientativa a orelor pe unităţi de învăţare

Nr. crt.	*Unităţi de învăţare*	*Numărul de ore*			
		Total	*Contact direct*		*Lucrul individual*
			Prelegeri	*Practica/ Seminar*	
1.	Destinaţia şi proprietăţile 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	Modalităţi de evaluare	Termeni de realizare
1. Destinaţia şi proprietăţile de bază a radiomaterialelor			
1.1 Studierea rezistivităţii şi conductibilităţii unui material 1.2 Proprietăţile magnetice şi 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 şi 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 şi electrolitice 3.4 Calculul parametrilor condensatoarelor	Studiu de caz	Demonstrarea	Săptămână 8
4. Bobine			
4.1 Ecranarea bobinei 4.2 Aplicaţii ale bobinelor	Studiu de caz	Demonstrarea	Săptămână 10
5. Dispozitive de comutare			
5.1 Releu cu disc de inducţie 5.2 Parametrii releelor electromagnetice 5.3 Aplicaţii ale releelor	Studiu de caz	Demonstrarea	Săptămână 12

VIII. Lucrările de laborator recomandate

1. Determinarea rezistivităţii materialelor
2. Determinarea pierderilor de tensiune în conductori
3. Măsurarea rezistenţei rezistoarelor
4. Moduri de conectare a potenţiometrului
5. Conexiuni în serie, paralel a rezistenţelor
6. Studierea proceselor de încărcare şi descărcare a condensatoarelor.
7. Determinarea parametrilor electrici a bobinei

IX. Sugestii metodologice

Conţinuturile modulului Materiale şi componente pasive, trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferenţiată, ţinând cont de particularităţile colectivului cu care se lucrează şi de nivelul iniţial de pregătire. Parcurgerea cunoştinţelor se face în ordinea redată în coloana „Unităţi de conţinut". Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conţinutul modulului, în funcţie de dificultatea temelor, de nivelul de cunoştinţe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică şi de ritmul de asimilare a cunoştinţelor de către colectivul instruit. Modulul Materiale şi 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 activităţi de învăţare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învăţare ale fiecărui elev. Pentru atingerea rezultatelor învăţării şi dezvoltarea competenţelor vizate de parcurgerea modulului, pot fi derulate următoarele activităţi de învăţare:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive şi operatorii ale elevilor, pe exersarea potenţialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire şi educaţie;

- îmbinarea şi o alternanţă sistematică a activităţilor bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observaţia proprie, exerciţiul personal, instruirea programată, experimentul şi lucrul individual, tehnica muncii cu fişe) cu activităţile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuţiilor, asaltului de idei, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuţia 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 cunoştinţelor, de formare a priceperilor şi deprinderilor;

- însuşirea unor metode de informare şi de documentare independentă (ex. studiul individual, investigaţia ştiinţifică, studii de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învăţare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. biblioteci, Internet, bibliotecă virtuală).

- metode de verificare şi apreciere a cunoştinţelor, priceperilor şi deprinderilor.

- metode şi strategii de dezvoltare a gândirii critice:
  - de evocare: brainstorming-ul, harta gândirii, lectura în perechi;
  - de realizare a înţelesului: procedeul recăutării, jurnalul dublu, tehnica lotus, ghidurile de studiu;
  - de reflecţie: tehnici de conversaţie, tehnica celor şase pălării gânditoare, diagramele Venn, cafeneaua, metoda horoscpului;

- de încheiere: eseul de cinci minute, fişele de evaluare;

- de extindere: interviurile, investigaţiile independente, colectarea datelor;

- metode şi strategii de învăţare prin colaborare:
  - tehnici de spargere a gheţii: Bingo, Ecusonul, Tehnica Graffiti, Colecţionarul deosebit, Tehnica căutării de comori, Metoda Piramidei (Bulgărele de zăpadă);

- metode şi strategii pentru rezolvarea de probleme şi dezbatere:
  - Mozaic (jigsaw), Reuniunea Phillips 6-6, Metoda grafică;
  - exerciţii pentru rezolvarea de probleme şi discuţii: Mai multe capete la un loc, Discuţia în grup, Consensul în grup.

- Învăţarea prin descoperire;

- Activităţi practice; Studii de caz; Rezolvare de probleme; Efectuarea lucrărilor de laborator.

X. Sugestii de evaluare a competenţelor profesionale

Evaluarea este implicită demersului pedagogic curent şi urmăreşte măsura în care au fost formate deprinderile. Evaluarea permite atât profesorului cât şi elevului să cunoască nivelul de achiziţionare a deprinderilor şi cunoştinţelor, să identifice lacunele şi cauzele lor, să realizeze un feed-back eficient în vederea reglării procesului de predare-învăţare. 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, capacităţilor, atitudinilor faţă de o sarcină data;

- investigaţia;

- autoevaluarea, prin care elevul compară nivelul la care a ajuns cu obiectivele şi standardele educaţionale şi îşi poate impune/modifică programul propriu de învăţare;

- metoda exerciţiilor practice.

Ca instrumente de evaluare se pot folosi:

- fişe de observaţie

- fişe cu întrebări tip grilă, întrebări cu alegere multiplă, întrebări de completare

- fişe de autoevaluare

- lucrări de laborator - prin care se evaluează ce au însuşit la lecţiile de teorie, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei parcurse, a materialelor şi 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 desfăşurarea procesului de studiu

Nr. crt.	Denumirea resursei	№ (buc.)
1.	Calculatoare conectate la reţeaua globală Internet.	1/elev
2.	Standuri funcţionale compuse din circuite de curent continuu.	5
3.	Standuri funcţionale compuse din circuite de curent alternativ.	5
4.	Rezistenţe	5/elev
5.	Inductanţe	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 consultata/ accesata/ procurata resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	V. Catuneanu, *Tehnologie electronica*. Ed. Tehnică. Bucureşti, 1984.	CEEE	30
2.	N. Dragulănesccu, *Electronica în imagine*. Ed. Tehnică. Bucureşti 1990.	CEEE	10
3.	P. Apostol, *Rezistoare, condensatoare, bobine*. Ed. Tehnică. Bucureşti 1969.	CEEE	10
4.	C. Codreanu, *Termistoare şi varistoare în măsurări şi automatizări*. Ed. Tehnică. Bucureşti 1970.	CEEE	10
5.	Svasta P.s.a.,Componente electronice pasive – Culegere de probleme, Cavalolioti, 2012 – Ediţie revizuită şi adăugită	http://www.cetti.ro/v2/ccp.php	-
6.	Svasta P. S.a., Componente pasive, Rezistoare, Cavaliotti, 2007 Svasta P. S.a., Componente pasive, Condensatoare, Cavaliotti, 2010	http://www.cetti.ro/v2/ccp.php	
7.	Silvia Gangan, Materiale şi componente, Culegere de probleme, Editura „Tehnica- UTM" 2013	CEEE	2