



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

"Aprob"

Mariana BARLADEAN,
Directoare I.P. Centrul de Excelență în
Energetică și Electronică,

" 23 " septembrie 2022

Curriculumul la disciplina

F.01.O.009 Materiale și componente pasive

Specialitatea: 71420 – Automatizarea proceselor tehnologice

Calificarea: 311411 – Tehnician automatizare a proceselor de producție

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:

Veaceslav CEAUȘ, grad didactic superior, I.P. CEEE

Sergiu TINCOVAN, profesor universitar, UTM

Aprobat de:

Consiliul metodic-științific al I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Director adjunct pentru instruire


Virgil BANTAȘ

" 23 " septembrie 2022

Recenzenți:

1. Gaugaș Sergiu, Director tehnic asociația "RENAM"
2. Denis Țapotei, metrolog șef "Aparate, control, măsurări și automatizări"
Fabrica SA „Bucuria”

Adresa Curriculumului în Internet:

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

Cuprins

I.	Preliminarii	4
II.	Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională	4
III.	Competențele profesionale specifice modulului	5
IV.	Administrarea modulului	5
V.	Unitățile de învățare	5
VI.	Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	8
VII.	Studiu individual ghidat de profesor	8
VIII.	Lucrările de laborator recomandate	9
IX.	Sugestii metodologice	10
X.	Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	11
XI.	Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii	11
XII.	Resursele didactice recomandate elevilor	12

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-37/22 "769" 26.07.2022.

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 **71420 Automatizarea proceselor tehnologice**. 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 și automată sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

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

1. Fizică
2. Matematică
3. Chimie

II. Motivația, utilitatea modulului 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 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 modului

CS1. Dobândirea cunoștințelor fundamentale, abilități și valori din domeniul automatizării proceselor tehnologice, ce își extinde ariile și în domeniul IT.

CS2. Utilizarea cunoștințelor în diverse situații referitoare la clasificarea materialelor electro și radiotehnice și utilizarea componentelor pasive în domeniul dat.

CS3. 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 etc.

CS4. Conștientizarea importanței cunoașterii și respectării normelor privind utilizarea corectă a materialelor și componentelor pasive în domeniul industrial.

CS5. Selectarea materialelor electrotehnice din punct de vedere electric necesare la construcția și exploatarea instalațiilor electrice și electronice de automatizări.

CS6. Selectarea și alegerea materialului pentru o anumită utilizare bazată pe considerente de cost și performanță.

CS7. Asigurarea asistenței în asamblarea circuitelor electrice și electronice.

IV. Administrarea modului

Codul disciplinei	Denumirea disciplinei	Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
			Total	Contact direct		Studiul individual		
				Prelegeri	Practica/Seminar			
F.01.0.09	Materiale și componente pasive	1	90	48	12	30	examen	3

V. Unitățile de învățare

Nr. d/o	Unități de competență	Unități de conținut
Unitatea de învățare 1. Materiale conductoare		

1.	- Distingerea noțiunilor generale ale materialelor electrotehnice	Clasificarea materialelor electrotehnice din punct de vedere electric
2.	- Explicarea materialelor din punct de vedere electronic.	Clasificarea materialelor electrotehnice din punct de vedere electric
3..	- Descrierea proprietăților fizice - Explicarea caracteristicilor mecanice și tehnologice ale materialelor conductoare.	Caracteristicile materialelor conductoare
4.	- Clasificarea materialelor după temperatura de topire, conductibilitate, maliabilitate. - Caracterizarea aliajelor pentru rezistoare etalon și de precizie, și pentru elemente de încălzire	Materiale conductoare cu înaltă conductivitate și rezistivitate electrică
5.	- Dobândirea cunoștințelor despre fonte - Explicarea coroziunii și a metodelor de protecție împotriva coroziunilor	Materiale fier-carbon. Coroziunea metalelor
Unitatea de învățare 2. Materiale semiconductoare		
6.	- Caracterizarea semiconductoarelor - Memorarea noțiunilor generale	Noțiuni generale despre semiconductoare
7.	- Caracterizarea elementelor și compușilor semiconductoare	Noțiuni generale despre semiconductoare
Unitatea de învățare 3. Dielectrici		
8.	- Caracterizarea dielectricilor. - Memorarea caracteristicilor electrice	Caracteristicile dielectricilor
9.	- Caracterizarea rășinilor naturale. - Caracterizarea rășinilor sintetice	Materialele electroizolante solide, organice
10.	- Definierea noțiunii de material plastic presat și stratificat, și lămurirea compoziției și destinației fiecărei din ele. - Clasificarea materialelor pe bază de celuloză și explicarea lor.	Materiale plastice presate, stratificate. Materiale pe bază de celuloză.
11.	Caracterizarea lacurilor electroizolante. Caracterizarea materialelor electroizolante solide, organice	Lacuri electroizolante. Materiale electroizolante solide, anorganice
Unitatea de învățare 4. Materiale magnetice		
12.	- Studiarea noțiunilor generale din punct de vedere magnetic ale materialelor electrotehnice - Clasificarea materialele magnetice din punct de vedere magnetic	Clasificarea și caracteristicile de bază a materialelor magnetice
13.	- Trasarea curbei de magnetizare și ciclului de Histerezis lămurindu-le. - Studiarea pierderilor magnetice	Clasificarea și caracteristicile de bază a materialelor magnetice
Unitatea de învățare 5. Materiale necesare la montare		
14.	- Însușirea tehnicii securității la lucrul cu aparatele electrice și electronice și evitarea cazurile de electrocutare. - Distingerea deosebirilor sârmelor față de cabluri.	Organizarea locului de muncă a montatorului radio. Tehnica securității. Sârmele și cablurile de montare. Materiale izolante

Unitatea de învățare 6. Radioelemente pasive și active		
15.	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificarea rezistoarele. - Explicarea semnificației marcajului - Citirea parametrilor conform marcajului - Definirea și caracterizarea rezistoarelor neliniare 	Rezistoare pasive. Rezistoare active, Rezistoare SMD
16.	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificarea condensatoarelor. - Explicarea semnificației marcajului - Citirea parametrilor conform marcajului - Identificarea domeniilor de utilizare 	Condensatoare. Clasificarea lor, Condensatoare SMD
17.	<ul style="list-style-type: none"> - Determinarea capacităților și rezistențelor în circuite cu elemente unite serie, paralel și mixt. 	Calculul rezistenței și a capacității într-un circuit cu rezistoare și condensatoare unite serie, paralel și mixt
18.	<ul style="list-style-type: none"> - Definirea și precizarea clasificării bobinelor - Enumerarea părților constructive - Cunoașterea tipurilor de bobinaj - Studiarea structurii unui transformator electronic - Clasificarea transformatoarelor electronice. - Studiarea structurii unui releu 	Bobine. Clasificarea bobinelor. Tipuri de bobine. Transformatoare. Relee.
Unitatea de învățare 7. Subansambluri utilizate în radioelectronică		
19.	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificarea dozelor de redare - Diferențierea fiecărui tip de doze 	Doze de redare
20.	<ul style="list-style-type: none"> - Definirea noțiunii de cap de magnetofon și casetofon - Clasificarea capetelor de magnetofon și casetofon. - Clasificarea difuzoarelor. - Explicarea funcționării și parametrilor de bază a difuzoarelor. 	Capete de magnetofon și casetofon. Difuzoare.
21.	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificarea microfoanelor - Reprezentarea și elucidarea părților constructive - Identificarea domeniilor de utilizare 	Microfoane
Unitatea de învățare 8. Montarea mecanică și electrică a aparatului radioelectronic		
22.	<ul style="list-style-type: none"> - Deosebirea avantajelor și dezavantajelor folosirii lor în diferite cazuri. - Dobândirea cunoștințelor mai aprofundate despre sudură și îmbinările în timpul sudurii. 	Noțiuni generale de montare și asamblare. Montarea electrică prin sudare și lipire. Structura și clasificarea cablajelor imprimate
23.	<ul style="list-style-type: none"> - Studiarea metodelor de realizare a cablajelor imprimate monostrat și dublustrat 	Metode și tehnologii de realizare a cablajelor imprimate
24.	<ul style="list-style-type: none"> - Analizarea metodelor de realizare a cablajelor imprimate. - Utilizarea materialelor la realizarea cablajelor imprimate 	Metode și tehnologii de realizare a cablajelor imprimate
	Total, ore	48

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.	<i>Materiale conductoare</i>	18	10	4	4
2.	<i>Materiale semiconductoare</i>	4	4	0	0
3.	<i>Dielectrici</i>	18	8	6	4
4.	<i>Materiale magnetice</i>	8	4	2	2
5.	<i>Materiale necesare la montare</i>	4	2	0	2
6.	<i>Radioelemente pasive și active</i>	26	8	0	18
7.	<i>Subansambluri utilizate în radioelectronică</i>	6	6	0	0
8.	<i>Montarea mecanică și electrică a aparatului radioelectronic</i>	6	6	0	0
	Total	90	48	12	30

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
Unitatea de învățare 1. Materiale conductoare			
Studierea rezistivității și conductibilității unui material	Rezolvare de probleme	Prezentare produs final	2 ore
Materiale conductoare cu înaltă conductivitate electrică	Informație	Comunicare	2 ore
Unitatea de învățare 3. Dielectrici			
Proprietățile fizico-chimice. Caracteristicile mecanice ale dielectricilor. Materiale electroizolante gazoase și lichide	Informație	Comunicare	2 ore
Pierderi în dielectrici, străpungerea dielectricului	Rezolvare de probleme	Demonstrare	2 ore
Unitatea de învățare 4. Materiale magnetice			
Materiale magnetice moi. Materiale	Studiu de caz	Demonstrare	2 ore

magnetice dure.			
Unitatea de învățare 5. Materiale necesare la montare			
Mediul fizic de transmitere a datelor	Studiu de caz	Demonstrare	2 ore
Unitatea de învățare 6. Radioelemente pasive și active			
Gruparea în serie, paralel și mixt a rezistoarelor	Rezolvare de probleme	Lucrare individuală	2 ore
Parametrii rezistoarelor	Studiu de caz	Demonstrare	2 ore
Marcarea rezistoarelor	Citirea setului de rezistoare propus	Analiză	2 ore
Comportarea condensatorului în curent alternativ	Problematizare	Demonstrare	2 ore
Conectarea condensatoarelor, marcarea	Studiu de caz	Prezentare produs final	2 ore
Condensatoare cu mică, cu peliculă din material plastic și electrolitice	Informație	Prezentarea informației	2 ore
Calculul parametrilor condensatoarelor	Rezolvare de probleme	Lucrare individuală	2 ore
Ecranarea bobinei	Informație	Comunicare	2 ore
Aplicații ale bobinelor	Studiu de caz	Prezentare	2 ore
Total, ore			30

VIII. Lucrările de laborator recomandate

Nr d/o	Denumirea lucrărilor de laborator	Nr. de ore
1.	<i>Determinarea rezistivității materialelor</i>	2
2.	<i>Determinarea pierderilor de tensiune în conductori</i>	2
3.	<i>Determinarea uleiului de transformator viscozității</i>	2
4.	<i>Determinarea rigidității dielectrice a dielectricilor lichizi</i>	2
5.	<i>Determinarea rigidității dielectrice a dielectricilor solizi</i>	2
6.	<i>Determinarea tangentei unghiului de pierderi ($tg\delta$) în dielectrics</i>	2
Total, ore		12

IX. Sugestii metodologice

Conținuturile disciplinei **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. Disciplina **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 disciplinei, 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. 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, 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, Colectiionarul 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.
- 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/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 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 studii

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.

Resurse materiale minime necesare parcurgerii modulului:

Nr. crt.	Denumirea resursei	Cant. (buc.)
1.	Calculatoare conectate la rețeaua globală Internet.	1/elev
2.	Standuri funcționale compuse din circuite de curent continuu.	10
3.	Standuri funcționale compuse din circuite de curent alternativ.	10
4.	Voltmetru	2/elev
5.	Ampermetru	1/elev
6.	Viscozimetru	1/5 elevi
7.	Instalație de încercare a dielectricilor lichizi AI-70	1/5 elevi
8.	Instalație de încercare a dielectricilor solizi	1/5 elevi
9.	Măsurător E7-9	1/5 elevi

XIII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Iliana Fetiță, Alexandru Fetiță, Studiul materialelor electrotehnice.	CEEE	500
2.	V. Catuneanu, Tehnologie electronica. Ed. Tehnică. București, 1984.	CEEE	30
3.	N. Dragulănescu, Electronica în imagine. Ed. Tehnică. București 1990.	CEEE	10
4.	P. Apostol, Rezistoare, condensatoare, bobine. Ed. Tehnică. București 1969.	CEEE	10
5.	C. Codreanu, Termistoare și varistoare în măsurări și automatizări. Ed. Tehnică. București 1970.	CEEE	10
6.	Svasta P.s.a., Componente electronice pasive – Culegere de probleme, Cavalolioti, 2012 – Ediție revizuită și adăugită	http://www.cetti.ro/v2/ccp.php	-
7.	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	-

8.	Silvia Gangan, Materiale și componente, Culegere de probleme, Editura „Tehnica-UTM” 2013	CEEE	2
9.	Н.Н. Калинин, Г.Л. Скибинский, П.П. Новиков Электрорадиоматериалы М. Высшая школа, 1989	CEEE	50
10.	Н.В. Никулин, А.С. Назаров Радиоматериалы и радиокомпонента М. Высшая школа, 1986	CEEE	50
11.	В.В. Пасынков, В.С. Сорокин Материалы электронной техники Санкт-Петербург, Москва Краснодар, 2003	CEEE	50