



Ministerul Educației al Republicii Moldova
Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Aprob
Directorul Centrului de Excelență în
Energetică și Electronică,
Vrînceanu
2017

Curriculumul disciplinar
F.01.O.009 Materiale și componente pasive

Specialitatea: 71420 Automatizarea proceselor tehnologice
Calificarea: Tehnician automatizare a proceselor de producție

Chișinău 2017

Curriculumul a fost elaborat în cadrul Proiectului *EuropeAid/133700/C/SER/MD/12*
"Asistență tehnică pentru domeniul învățământ și formare profesională
în Republica Moldova",
implementat cu suportul financiar al Uniunii Europene



Autori:

1. *Romanciuc Vera, grad didactic doi, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică.*
2. *Rosca Maria, grad didactic doi, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică*

Aprobat de:

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

Director

Vasile VRÎNCEANU



17 Aprilie 2017

Recenzenți:

1. Alexandru Corețchi, Administrator NET&PULS SRL.
2. Denis Țapotei, șef secție "Automatică și aparate de măsură și control" Fabrica S.A. "Bucuria"

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic

<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>

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.....	6
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	12
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 al Republicii Moldova la 15 august 2016, nr. înregistrare SC-64/16.

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, automată și comunicații 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 modului 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 explicarea 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, ce își extinde ariile și în domeniul IT
- CS2. Utilizarea cunoștințelor în diverse situații referitoare la clasificarea materialelor electrotehnice 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...
- 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;
- CS6. Selectarea și alegerea materialului pentru o anumită utilizare bazată pe considerente de cost și performanță.
- CS7. Asigurarea asistenței în asamblarea schemei electrice

IV. Administrarea modului

<i>Codul disciplinei</i>	<i>Denumirea disciplinei</i>	<i>Semestrul</i>	<i>Numărul de ore</i>				<i>Modalitatea de evaluare</i>	<i>Numărul de credite</i>
			<i>Total</i>	<i>Contact direct</i>		<i>Lucrul individual</i>		
				<i>Prelegeri</i>	<i>Practica/Seminar</i>			
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 si 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 si 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.	- Definirea 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	Organizarea locului de muncă a

	<p>electrice și electronice și evitarea cazurile de electrocutare.</p> <p>- Distingerea deosebirilor sârmelor față de cabluri.</p>	<p>montatorului radio. Tehnica securității. Sârmele și cablurile de montare. Materiale izolante</p>
Unitatea de învățare 6. Radioelemente pasive și active		
15.	<p>- Clasificarea rezistoarele.</p> <p>- Explicarea semnificației marcajului</p> <p>- Citirea parametrilor conform marcajului</p> <p>- Definirea și caracterizarea rezistoarelor neliniare</p>	<p>Rezistoare pasive. Rezistoare active, Rezistoare SMD</p>
16.	<p>- Clasificarea condensatoarelor.</p> <p>- Explicarea semnificației marcajului</p> <p>- Citirea parametrilor conform marcajului</p> <p>- Identificarea domeniilor de utilizare</p>	<p>Condensatoare. Clasificarea lor, Condensatoare SMD</p>
17.	<p>- Determinarea capacităților și rezistențelor în circuite cu elemente unite serie, paralel și mixt.</p>	<p>Calculul rezistenței și a capacității într-un circuit cu rezistoare și condensatoare unite serie, paralel și mixt</p>
18.	<p>- Definirea și precizarea clasificării bobinelor</p> <p>- Enumerarea părților constructive</p> <p>- Cunoașterea tipurilor de bobinaj</p> <p>- Studierea structurii unui transformator electronic</p> <p>- Clasificarea transformatoarelor electronice.</p> <p>- Studierea structurii unui releu</p>	<p>Bobine. Clasificarea bobinelor. Tipuri de bobine. Transformatoare. Relee.</p>
Unitatea de învățare 7. Subansambluri utilizate în radioelectronică		
19.	<p>- Clasificarea dozelor de redare</p> <p>- Diferențierea fiecărui tip de doze</p>	<p>Doze de redare</p>
20.	<p>- Definirea noțiunii de cap de magnetofon și casetofon</p> <p>- Clasificarea capetelor de magnetofon și casetofon.</p> <p>- Clasificarea difuzoarelor.</p> <p>- Explicarea funcționării și parametrii de bază a difuzoarelor.</p>	<p>Capete de magnetofon și casetofon. Difuzoare.</p>
21.	<p>- Clasificarea microfoanelor</p> <p>- Reprezentarea și elucidarea părților constructive</p> <p>- Identificarea domeniilor de utilizare</p>	<p>Microfoane</p>
Unitatea de învățare 8. Montarea mecanică și electrică a aparatului radioelectronic		
22.	<p>- Deosebirea avantajelor și dezavantajelor folosirii lor în diferite cazuri.</p> <p>- Dobândirea cunoștințelor mai aprofundate despre sudură și îmbinările în timpul sudurii.</p>	<p>Noțiuni generale de montare și asamblare. Montarea electrică prin sudare și lipire. Structura și clasificarea cablajelor imprimate</p>
23.	<p>- Studierea metodelor de realizare a cablajelor imprimate monostrat și dublustrat</p>	<p>Metode și tehnologii de realizare a cablajelor imprimate</p>
24.	<p>- Analizarea metodelor de realizare a cablajelor imprimate.</p> <p>- Utilizarea materialelor la realizarea cablajelor imprimate</p>	<p>Metode și tehnologii de realizare a cablajelor imprimate</p>
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.	Materiale conductoare	18	10	4	4
2.	Materiale semiconductoare	4	4	0	0
3.	Dielectrics	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. Dielectrics			
Proprietățile fizico-chimice. Caracteristicile mecanice ale dielectricilor. Materiale electroizolante gazoase și lichide	Informație	Comunicare	2 ore
Pierderi în dielectrics, străpungerea dielectricului	Rezolvare de probleme	Demonstrare	2 ore
Unitatea de învățare 4. Materiale magnetice			
Materiale magnetice moi. Materiale	Studiu de caz	Demonstrare	2 ore

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
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

Se vor include o lucrare practică și cinci lucrări de laborator, ce vor releva cunoștințele teoretice studiate anterior

Unități de învățare	Unități de conținut	Nr de ore
Unitatea de învățare 1. Materiale conductoare		
- Determinarea în condiții practice a rezistivității materialelor	Determinarea rezistivității materialelor	2
- Determinarea în condiții de laborator a pierderilor de tensiune în conductori	Determinarea pierderilor de tensiune în conductori	2
Unitatea de învățare 3. Dielectrics		
- Măsurarea în condiții de laborator a viscozității uleiului de transformator	Determinarea viscozității uleiului de transformator	2

- Măsurarea în condiții de laborator a tensiunii de străpungere a dielectricilor lichizi - Determinarea rigidității dielectrice a dielectricilor lichizi	Încercarea la străpungere a dielectricilor lichizi	2
- Măsurarea în condiții de laborator a tensiunii de străpungere a dielectricilor solizi - Determinarea rigidității dielectrice a dielectricilor solizi	Încercarea la străpungere a dielectricilor solizi	2
Unitatea de învățare 4. Materiale magnetice		
- Studierea pierderilor magnetice - Trasarea curbei de magnetizare	Studierea proprietăților materialelor magnetice moi	2

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. 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 înțelesului: procedeul recăutării, jurnalul dublu, tehnica lotus, ghidurile de studiu;
 - de reflecție: tehnici de conversație, tehnica celor șase pălării gânditoare, diagramele Venn, cafeneaua, metoda horoscului;
 - 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.
- 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 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	№ (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

XII. 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, Cavalotti, 2012 – Ediție revizuită și adăugită	http://www.cetti.ro/v2/ccp.php	-
7.	Svasta P. S.a., Componente pasive, Rezistoare, Cavalotti, 2007 Svasta P. S.a., Componente pasive, Condensatoare, Cavalotti, 2010	http://www.cetti.ro/v2/ccp.php	-

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
8.	Silvia Gangan, Materiale și componente, Culegere de probleme, Editura „Tehnica- UTM” 2013	CEEE	2