



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

"Aprob"

Directorul Centrului de Excelență în
Energetică și Electronică

Vasile Vrînceanu
Vasile Vrînceanu

27 decembrie 2016



Curriculumul modular

S.08.O.025 Testarea aparatajului electronic

Specialitatea: 071440 - Electronică

Calificarea: Tehnician electronică

Chișinău 2016

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:

POSTOLACHI Victor, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Aprobat de:

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

Director

Vasile Vrînceanu
Vasile Vrînceanu

27 decembrie 2016



Recenzenți:

1. Institutul de Energetică al AȘM, adresa: str. Academiei 5, mun. Chișinău, director, doctor în tehnică **TÎRȘU Mihai**.
2. ÎM STEINEL IMMOBILEN UND MANAGEMENT SRL, adresa: sec. Ciocana, str. Sadoveanu M., 42/3, mun. Chișinău, administrator **CUNUP Ruslan**.

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 profesionala	4
III. Competențe profesionale specifice modulului	4
IV. Administrarea modulului.....	5
V. Unitățile de învățare.....	5
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	7
VII. Studiu individual ghidat de profesor.....	7
VIII. Lucrările de laborator recomandate	8
IX. Sugestii metodologice	9
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	9
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii.....	10
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	11

I. Preliminarii

Curriculumul modular la disciplina **Testarea aparatajului electronic** este parte componentă a programului de formare profesională în conformitate cu planul de învățământ aprobat de Ministerul Educației, la 15 august 2016, nr. înregistrare SC-64/16., specialitatea 71440 Electronică, termenul de studii 4 ani, pentru calificarea Tehnician electronică.

Studiul acestei discipline prezintă îndemânarea de a testa rapid cauzele defectelor în aparatajul electronic ce, și este unul dintre talentele importante care pot fi dobândite de tehnicianul electronist. Natural, la deprinderea de a diagnostica defectele nu se ajunge ușor, deoarece ea combină ușor o bună înțelegere a funcționării componentelor și circuitelor electronice, precum și cunoașterea metodelor de testare și a modului de defectare a componentelor.

Scopul principal al disciplinei este de a furniza studenților cunoștințe despre principiile de testare a echipamentelor electronice.

Cursul prevede și ore de laborator la care studenții fac cunoștințe cu metodele practice de testare a echipamentelor electronice.

Programa este menită să dezvolte la elevi abilități necesare pentru a se putea adapta la tehnologiile și la practicile de muncă în schimbare. Dobândirea acestor abilități este esențială în pregătirea tinerilor pentru ocuparea unui loc de muncă și realizarea unei cariere de succes.

Scopul curriculumului constă în cunoașterea și obținerea deprinderilor de testare a echipamentelor electronice.

Dispozitive electronice,

Circuite digitale,

Circuite electronice.

Sisteme de alimentare

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesionala

Un circuit electronic este o colecție de componente conectate împreună pentru a realiza o anumită funcție electronică. Fiecare componentă are rolul său de jucat în funcționarea circuitului. Dacă oricare dintre componente s-ar defecta, funcționarea va fi drastic modificată, din aceste considerente disciplina testarea aparatajului electronic cuprinde testarea celor mai des circuite electronice utilizate la ora actuală în aparatajul electronic.

Studierea unității de curs **Testarea aparatajului electronic** va facilita tranziția de la studii în câmpul muncii a tehnicianului în domeniu testării aparatajului electronic. Cunoștințele și abilitățile obținute asigură șanse pentru angajare într-o întreprindere industrială, service centru. dar pot fi transferate și în alte sectoare cum ar fi: sectorul rezidențial, industrial etc. Competențele profesionale specifice disciplinei se corelează instantaneu cu competențele transversale, dezvoltă gândirea tehnică, asigură eficiența și responsabilizarea față de atribuțiile exercitate.

III. Competențe profesionale specifice modulului

CSM1 - Dezvoltarea capacității de comunicare utilizând limbajul specific tehnicii contemporane.

CSM2 – Explorarea și experimentarea principiului de testare a echipamentelor electronice.

CSM3 – Utilizarea aparatelor de măsură digitale la testarea echipamentelor electronice.

CSM4 - Identificarea metodelor de Testare și înlăturare a defectelor în echipamentele electronice.

CSM5 - Dezvoltarea abilităților pentru verificarea prin măsurări a rezultatelor obținute teoretic.

IV. Administrarea modulului

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
VIII	90	44	16	30	examen	3

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. SISTEME DE ALIMENTARE		
<i>UC1.</i> Testarea circuitelor sistemelor de alimentare	<ul style="list-style-type: none"> - Principiile de bază ale surselor de alimentare. - Sisteme de alimentare stabilizate liniare. - Surse în comutație SMPS. - Circuite de protecție în sistemele de alimentare. - Tehnici de diagnosticare și condiții tipice de defect a sistemelor de alimentare. 	<ul style="list-style-type: none"> A1. Distingerea sistemelor de alimentare în dependență de utilizare a acestora. A2. Identificarea metodelor de testare a sistemelor de alimentare. A3. Adaptarea circuitelor de protecție în sistemele de alimentare.
2. CIRCUITE OSCILATOARE ȘI BAZE DE TIMP		
<i>UC2.</i> Testarea circuitelor oscilatoare.	<ul style="list-style-type: none"> - Oscilatoare cu circuit acordat în colector. - Oscilatoare cu circuite de defazare. - Circuite generatoare de rampă și dinte de ferestrău. - Oscilatoare cu rezistență negativă. - Oscilatorul cu punte Wien. 	<ul style="list-style-type: none"> A4. Demonstrarea oscilațiilor produse de oscilatorul cu circuit acordat în colector. A5. Adaptarea circuitelor de rampă și dinte de ferestrău. A6. Măsurarea frecvențelor la oscilatorul cu punte Wien
3. SISTEME DE REPRODUCERE AUDIO		
<i>UC3.</i> Testarea echipamentelor audio profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - Caracteristicile acustice și electrice ale microfoanelor. - Doze de redare pentru 	<ul style="list-style-type: none"> A7. Clasificarea microfoanelor și dozelor de redare în

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
UC4. Calibrare amplificatoarelor și pupitrelor pentru mixaj profesional.	instrumente muzicale de suflat și cu coarde. - Corectoare de ton active pentru studio de înregistrări. - Amplificatoare profesionale pentru sonorizări live. - Pupitre de mixaj profesionale pentru sonorizări live. - Incinte acustice profesionale active și pasive pentru sonorizări live.	dependență de utilizare. A8. Măsurarea parametrilor amplificatoarelor audio profesionale și a pupitrelor pentru mixaj. A9. Testarea incintelor acustice active și pasive.
4. SISTEME VIDEO		
UC5. Testarea sistemelor de captare și reproducere a imaginii.	- Principiul camerei video cu înregistrare. - Sistemul de control al camerei video cu înregistrare. - Sisteme de supraveghere video. - Reglarea și testarea videoproiectoarelor.	A10. Depanarea camerelor de luat vederi. A11. Programarea și testarea sistemelor de supraveghere. A12. Calibrarea și testarea videoproiectoarelor.
5. STABILIZATOARE INDUSTRIALE DE TENSIUNE ALTERNATIVĂ		
UC6. Testarea stabilizatoarelor industriale de tensiune alternativă.	- Sistemul de control al stabilizatoarelor. - Transformatorul de putere al stabilizatoarelor de tensiune alternativă. - Etapele de stabilizare a tensiunii alternative, panoul de afișaj.	A13. Determinarea și înlăturarea defectelor posibile întâlnite la sistemul de control al stabilizatoarelor. A14. Măsurarea parametrilor transformatorului de putere al stabilizatoarelor. A15. Conectarea stabilizatoarelor de tensiune la rețeaua electrică trifazată.

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.	Sisteme de alimentare.	10	5	2	3
2.	Circuite oscilatoare și baze de timp.	9	5	1	3
3.	Sisteme de reproducere audio.	11	5	2	4
4.	Sisteme video.	8	4	2	2
5	Stabilizatoare industriale de tensiune alternativă	7	3	1	3
	Total	90	44	16	30

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Sisteme de alimentare			
1.1 Bazele diagnosticării defectelor, circuite și măsurători de test. 1.2 Componente și defecte uzuale, principii de funcționare ale componentelor active comune, utilizate în sistemele de alimentare. 1.3 Principiile de bază ale surselor de alimentare de c.c. 1.3 Surse de alimentare în comutație(Switch Mode Power Supply). 1.4 Tehnici de diagnosticare și condiții tipice de defect la SA.	1.1 Studiul de caz	Demonstrarea principiului de testare și verificare a sistemelor de alimentare.	Săptămâna 3
2. Circuite oscilatoare și baze de timp			
2.1 Principiile oscilatoarelor, forme de undă. 2.2 Testarea oscilatoarelor cu circuit acordat în colector. 2.3 Distorsiunile armonice, forme de undă pătrate și	2.1 Studiul de caz	Aplicarea metodelor de testare a circuitelor oscilatoare.	Săptămâna 5

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
impulsuri. 2.4 Circuite generatoare de rampă și dinte de ferestrău. 2.5 Oscilatoare cu rezistență Negativă. 2.6 Diagnosticarea defectelor în oscilatoare.			
3. Sisteme de reproducere audio			
3.1 Caracteristicile electrice și acustice ale microfoanelor. 3.2 Microfonul cu bobină mobilă. 3.3 Caracteristicile mecanice și electroacustice ale dozelor. 3.4 Montarea exploatarea și întreținerea dozelor. 3.5 Corectoare de ton active pe bază de microcircuite. 3.6 Testarea amplificatoarelor profesionale de ultimă generație 3.7 Testarea pupitrelor pentru mixaj active și pasive.	3.1 Studiul de caz	Aplicarea metodelor de testare a sistemelor de reproducere audio.	Săptămâna 7
4. Sisteme video.			
4.1 Sistemul de captare a imaginii, modul de obținere a semnalelor cromă. 4.2 Focalizarea imaginii pe țintă, tubul Videocaptor. 4.3 Testare și ajustare videoproiectoarelor. 4.4 Testarea sistemelor de supraveghere video.	4.1 Studiul de caz	Testarea sistemelor video.	Săptămâna 9
5. Stabilizatoare industriale de tensiune alternativă			
5.1 Sistemul de control al stabilizatoarelor. 5.2 Transformatorul de putere al stabilizatoarelor de tensiune alternativă. 5.3 Etapele de stabilizare a tensiunii alternative, panoul de afișaj.	5.1 Studiul de caz	Identificare stabilizatoarelor de tensiune alternativă și a metodelor de testare a stabilizatoarelor ACV.	Săptămâna 10

VIII. Lucrările de laborator recomandate

1. Testarea surselor de alimentare în comutație.

2. Cercetarea caracteristicilor în sursele de alimentare în comutație.
3. Cercetarea semnalelor video în picupurile cu CD.
4. Cercetarea formării semnalului în generatoarele de semnal.
5. Cercetarea parametrilor amplificatoarelor Profesionale
6. Cercetarea parametrilor pupitrelor de mixaj active.
7. Cercetarea semnalelor la camerele de luat vederi.
8. Cercetarea etapelor de stabilizare a tensiunii alternative, panoul de afișaj.

IX. Sugestii metodologice

Cadrele didactice au posibilitatea de a decide asupra numărului de ore alocat fiecărei teme, în funcție de dificultatea acesteia, de nivelul de cunoștințe anterioare ale grupului instruit, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și ritmul de asimilare a cunoștințelor și de formare a deprinderilor, proprii grupului instruit.

Pentru atingerea competențelor dorite, activitățile de învățare / predare utilizate de cadrele didactice vor avea un caracter activ, interactiv și centrat pe elev, cu pondere sporită pe activitățile de învățare și nu pe cele de predare, pe activitățile practice și mai puțin pe cele teoretice după următoarele surse de învățare:

- Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe.
- Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate.
- Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii.

Pe larg se vor utiliza următoarele **strategii de predare-învățare:**

- Explicarea principiilor de funcționare și testare după scheme bloc și scheme electrice.
- Descoperirea rolului unor circuite și blocuri funcționale din aparatul electronic.
- Identificare circuitelor funcționale folosind module demonstrative și funcționale.
- Efectuarea de măsurări și observații asupra proceselor din aparatul electronic.
- Abordarea unor probleme specifice testării aparatului electronic pe baza materialelor puse la dispoziția studenților prin pagina web a titularului.
- Verificare orală și practică după referatele de laborator în prezența studenților grupei.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea competențelor profesionale - reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au format competențele propuse în standardele de pregătire profesională.

Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp. Evaluarea va fi realizată pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanță și la condițiile de aplicabilitate ale acestora.

Se vor evalua în egală măsură cunoștințele teoretice, cât și deprinderile practice. Pentru evaluarea cunoștințelor elevilor se recomandă utilizarea următoarelor instrumente de evaluare:

- **probe orale:** prezentări orale, descrieri, întrebări cu răspuns scurt, întrebări cu răspuns structurat, prezentare orală pregătită sub forma unei adresări sau unei opinii, studii de caz;

- **probe scrise:** cu itemi de asociere, itemi de completare, întrebări de tipul adevărat-fals, întrebări tip grilă, rezolvare de exerciții, rezolvare de probleme.

Propunem următoarele instrumente de evaluare continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe test;
- Fișe de lucru;
- Fișe de autoevaluare;
- Teste de verificare a cunoștințelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme.

Evaluarea se efectuează prin:

- testarea continuă pe parcursul semestrului;
- testarea periodică prin lucrări de control;
- răspunsurile la examen (evaluarea finală).

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Instruirea teoretică - Se recomandă desfășurarea lecțiilor în săli de clasă amenajate și echipate cu tablă interactivă și echipamente multimedia, seturi de planșe, proiector digital, laptop. Capacitatea sălii: 30 locuri

Instruirea practică - se va desfășura în laboratoare specializate echipate cu tablă, echipamente pentru studii practice specifice, aparatură de măsură și control și minim 15 locuri.

Stabilirea tipurilor de aplicații va avea în vedere corelarea lor cu domeniul de specializare în care se pregătesc elevii, rezolvarea sarcinilor de lucru se va face fie prin aplicații individuale, fie prin activități în grup, favorizând lucrul în echipă și responsabilitatea pentru sarcina primită.

Nr. crt.	Denumirea resursei	№ (buc.)
1.	Calculatoare conectate la rețeaua globală Internet.	1/3 elevi
2.	Generator de semnale GWinstek GFG-8255A, GFG-8250A	1/2 elevi
3.	Osciloscop digitale HANTEK DSO1060	1/2 elevi
4.	Generatoare de miră Fluke PM 54200	1/2 elevi
5.	Multimetre digitale Fluke 289	1/2 elevi
6.	Măsurător de semnale TV SEFRAM 7866	2/15 elevi
7.	Типовой комплект учебного оборудования «Основы телевидения», ОТВ-01	1/2 elevi
8.	Учебная телевизионная установка /	1/2 elevi

	http://www.cem.sut.ru/training-equipment/television-unit/	
9.	Типовой комплект учебного оборудования «DVD проигрыватель» DVD - 02	1/2 elevi
10.	Стабилизатор напряжения ПЕСАНТА АСН-12000/1-Ц	1/2 elevi
11.	Антенă parabolică	1/15 elevi
12.	Stație de lipit cu aer cald	1/2 elevi
13.	Set de instrumente	1/1 elevi
14.	Лабораторный блок питания НУ3005D-3	1/2 elevi

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultata/ accesata/ procurata resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Defecte electronice Manual de diagnosticare/ george loveday	bibliotecă	1
2.	Sisteme de înregistrare audio și video	bibliotecă	1
3.	Întroducere în electronică / K.F Ibrahim	bibliotecă	1
4.	Tehnica Sonorizării/ Daniel Casabai	bibliotecă	1
5.	Videocamere Funcționare și depanare/Cristian Teodorescu	bibliotecă	1
6.	Montaje practice de amplificatoare audio/ Emil Marian	bibliotecă	1