



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

"A p r o b"

Directorul I.P. Centrul de Excelență în
Energetică și Electronică,



M. Barladean M. BARLADEAN

" 18 " septembrie 2023

Curriculumul modular

S.05.O.018 Electronică analogică

Specialitatea: 71420 – Automatizarea proceselor tehnologice

Calificarea: Tehnician automatizare a proceselor de producție

Chișinău 2023

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, profesor discipline de specialitate, grad didactic superior, I.P. CEEE
Iurie Țarălungă, profesor discipline de specialitate, grad didactic unu, I.P. CEEE

Aprobat de:

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

Director adjunct pentru instruire

Virgil BANTAȘ

" 18 " septembrie 2023

Recenzenți:

1. Sergiu GAUGAȘ, 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>I. Preliminarii</i>	<i>4</i>
<i>II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională</i>	<i>5</i>
<i>III. Competențele profesionale specifice modulului.....</i>	<i>6</i>
<i>IV. Administrarea modulului.....</i>	<i>6</i>
<i>V. Unitățile de învățare</i>	<i>6</i>
<i>VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare</i>	<i>9</i>
<i>VII. Studiu individual ghidat de profesor.....</i>	<i>10</i>
<i>VIII. Lucrările de laborator recomandate.....</i>	<i>12</i>
<i>IX. Sugestii metodologice</i>	<i>13</i>
<i>X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale</i>	<i>13</i>
<i>XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii</i>	<i>14</i>
<i>XII. Resursele didactice recomandate elevilor.....</i>	<i>14</i>

I. Preliminarii

Curriculumul la modular la unitatea de curs **S.05.O.018 Electronică analogică** este parte componentă a programului de formare profesională la componenta de specialitate în conformitate cu Planul de învățământ aprobat prin ordinul Ministerului Educației și Cercetării al R. Moldova, număr de înregistrare SC- 37/22 din 26 iulie 2022, la **specialitatea 71420 – Automatizarea proceselor tehnologice, calificarea 311411 - Tehnician automatizare a proceselor de producție**, termen de studii 4 ani.

Electronica este o disciplină tehnico-științifică în care teoria se îmbină în mod armonios și indisperabil cu practica. Electronica este o ramură de vârf a industriei atât în zilele noastre cât și în toate epocile viitoare.

Unitatea de curs **Electronică analogică** se studiază în anul III semestrul V în vederea asigurării pregătirii la specialitatea **71420 – Automatizarea proceselor tehnologice**. Modulul **Electronică analogică** prevede asigurarea cunoștințelor asupra proceselor fizice de lucru, caracteristicilor tehnice și parametrilor de bază a celor mai răspândite circuite electronice utilizate în electronica industrială.

Studiul acestei discipline urmărește rezolvarea următoarelor obiective generale:

- *instruirea corectă și folosirea cu exactitate a principalelor noțiuni, concepte, legi și principii care stau la baza acestui curs;*
- *însușirea principalelor cunoștințe referitoare la sinteza circuitelor electronice, precum și calculul celor mai simple circuite electronice;*
- *formarea capacității de a aplica cunoștințele dobândite în acest curs la situații reale ale proceselor de producție.*

Lecciónile vor avea un profund caracter practic prin exemplificări, aplicații numerice și un bogat material didactic.

Pentru atingerea scopului lecțiilor se va utiliza material didactic adecvat (planșe, scheme, machete, modele, calculatorul, retroproiectorul, televizorul etc.).

În cadrul aplicațiilor practice în laboratorul de specialitate se va pune accentul pe însușirea gradată a deprinderilor practice necesare bunei executări a lucrărilor.

Elevii vor fi familiarizați cu realizarea montajelor după orice schemă știind să recunoască funcțiile diferitor elemente.

Un rol important la formarea deprinderilor individuale și creației active a elevilor îl ocupă lucrările de laborator și practice unde sunt utilizate pe larg metodele de calcul a diferitor circuite electronice analogice.

Pe parcursul expunerii materialului este necesar (în permanență să fie atenționați elevii asupra regulilor tehnicii securității protecției muncii, sanitariei industriale și securității antiincendiară.

Printr-o muncă bine dirijată în care se îmbină armonios însușirea elementelor teoretice cu realizarea lucrărilor practice, tânărul elev de azi va fi specialistul de mâine.

Conținuturile incluse în structura modulului **Electronică analogică** oferă elevilor cunoștințe care le vor permite să-și dezvolte abilități practice privind circuitele electronice de bază cu componente discrete ori microcircuite integrate care sunt utilizate cu succes în sistemele electrice și electronice de automatizare a proceselor tehnologice.

Studierea acestui modul se bazează pe cunoștințele elevilor acumulate în cadrul unităților de curs:

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

F.02.O.010 Electrotehnică.

F.03.O.011 Măsurări electrice și electronice.

F.04.O.012 Dispozitive electronice și microelectronice.

II. Motivația, utilitatea modului pentru dezvoltarea profesională

În perioada actuală de dezvoltare, electronica ocupă un loc foarte important, fiind prezentă în toate domeniile activității umane. Electronica a început ca o ramură a electrotehnicii - numindu-se „electrotehnica curenților slabi”, având ca domeniu principal de acțiune telecomunicațiile. Datorită avantajelor oferite de miniaturizare, amplificare, memorare, viteză de calcul, precum și de posibilitățile de automatizare, electronica poate satisface orice cerință. Diversitatea și pretențiile sunt tot mai mari, astfel că este necesar să se creeze echipamente cu funcțiuni specifice prin interconectarea corespunzătoare a unor componente performante. Realizarea echipamentelor electronice a început prin utilizarea componentelor discrete, conectate în circuite care să realizeze funcțiile dorite. Dezvoltarea actuală a electronicii a permis realizarea unor funcții, direct cu ajutorul dispozitivelor electronice speciale.

Studierea acestei discipline va contribui la formarea și dezvoltarea de competențe profesionale ce corespund nivelului patru de calificare.

În rezultatul studierii disciplinei elevii trebuie să cunoască:

- *etapele de statornicire, starea contemporană și perspectivele de dezvoltare a electronicii și microelectronicii ca o ramură a științei și tehnicii;*
- *posibilitățile utilizării componentelor în circuitele electronice utilizate în tehnica de calcul, automată și a altor domenii ale electronicii tehnice;*
- *clasificarea, simbolizarea grafică, marcarea componentelor discrete și microcircuitelor*
- *procesele fizice care au loc în lucrul dispozitivelor studiate;*
- *caracteristicile și parametrii dispozitivelor electronice și microcircuitelor integrate, metodele de determinare a lor cu aparatele de măsură și control;*
- *principiile de construire a schemelor de structură, funcționale și de principiu a circuitelor tip;*
- *unitățile de măsură ale parametrilor electrici și cele mai des răspândite metode de calcul;*
- *căile de mărire a fiabilității.*

Elevii trebuie să posede deprinderi:

- *de citire și întocmire a schemelor de structură, funcționale și de principiu a circuitelor electronice tip;*
- *de a alege și folosi aparatajul necesar măsurărilor, asambla și studia schemele de cercetare a circuitelor electronice;*
- *de a întocmi referatul și lamuri rezultatele lucrărilor de laborator și efectuarea experimentelor asupra caracteristicilor și parametrilor circuitelor electronice și microelectronice;*
- *de a efectua calcule asupra schemelor electronice simple, utilizând cu succes literatura tehnică și cataloagele necesare;*
- *de a depana și înlătura defectele din circuitele studiate;*
- *de a asigura condiții de protecție a muncii și de respectare strictă a tehnicii securității și antiincendiare în cadrul efectuării lucrărilor practice cu aparatajul electronic;*
- *de a recunoaște componentele electronice după înfățișare și simbolizare grafică;*
- *de a se folosi de aparatajul de măsură și control.*

III. Competențele profesionale specifice modului

- CS1. Dezvoltarea capacității de comunicare utilizând limbajul tehnic specific disciplinei.
 CS2. Analiza funcționării și particularitățile circuitelor electronice.
 CS3. Explicarea fenomenelor fizice și particularitățile circuitelor de amplificare cu elemente discrete și MCI.
 CS4. Cunoașterea și înțelegerea specificului circuitelor de amplificare speciale.
 CS5. Explicarea particularităților de deosebire a diferitor circuite electronice.
 CS6. Testarea și depanarea sistemelor de alimentare.

IV. Administrarea modului

Semestrul	Numărul de ore			Modalitatea de evaluare	Numărul de credite	
	Total	Contact direct				
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
V	180	60	30	90	examen	6

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Amplificatoare de semnal mic		
UC1 – Dezvoltarea capacității de comunicare utilizând limbajul tehnic specific disciplinei.	1.1. Definiții și clasificări. Indici de bază ai amplificatoarelor electronice. 1.2. Noțiuni generale despre circuitele de reacție. Influența reacției asupra parametrilor amplificatorului. 1.3. Regimurile de lucru ale elementelor de amplificare. Circuite de polarizare și termostabilizare. 1.4. Preamplificator în conexiunea emitor comun (EC). 1.5. Preamplificatoare în conexiunile bază comună (BC), colector comun (CC) (repetor pe emitor). 1.6. Preamplificatoare cu TEC-j. 1.7. Preamplificatoare cu TEC MOS.	A1. Sistematizarea indicilor de bază ai amplificatoarelor electronice. A2. Examinarea și compararea schemelor circuitelor de reacție în AE. A3. Examinarea și compararea diverselor regimuri de lucru ale AE. A4. Identificarea și compararea diverselor categorii de preamplificatoare. A5. Analizarea funcționării și parametrilor preamplificatoarelor.
2. Amplificatoare de putere		
UC2 – Analiza funcționării circuitelor și particularitățile amplificatoarelor de putere.	2.1. Amplificatoare de putere clasa A cu transformator la ieșire. 2.2. Amplificator de putere în contra-timp, clasa AB și B cu cuplaj prin transformatoare. 2.3. Amplificatoare de putere clasa B fără transformator, cu două surse și	A6. Categorisarea grupurilor de amplificatoare de putere. A7. Identificarea componentelor active și pasive din circuitele

	cu o singură sursă de alimentare	amplificatoarelor de putere. A8. Descrierea funcționării circuitelor diverselor amplificatoare de putere.
3. Amplificatoare cu cuplaj direct		
UC3 – Explicarea fenomenelor fizice și particularitățile circuitelor de amplificare cu elemente discrete și MCI.	3.1. Amplificatoare de curent continuu. Interconectarea etajelor (circuitul cu punți rezistoriale și potențiometric). 3.2. Amplificator de curent continuu în contratimp. Amplificatoare diferențiale cu tranzistoare și MCI. 3.3. Scheme de structură și de principiu ale AO. Aplicații ale amplificatoarelor operaționale.	A9. Clasificarea amplificatoarelor de curent continuu. A10. Analiza elementelor din circuitele ACC. A11. Ilustrarea principiului de funcționare a diferitor circuite ale amplificatoarelor de curent continuu. A12. Demonstrarea aplicării amplificatoarelor operaționale.
4. Amplificatoare speciale		
UC4 - Cunoașterea și înțelegerea specificului circuitelor de amplificare speciale.	4.1. Extinderea gamei de permisiune la frecvențe joase. Circuite de extindere fără reacție și cu reacție negativă. 4.2. Extinderea gamei de permisiune la frecvențe înalte. Circuite de extindere cu rezonanță. 4.3. Amplificatoare selective. AS cu rezonanță la frecvențe înalte. Amplificatoare cascodă. Amplificator trece bandă. Amplificatoare selective de joasă frecvență.	A13. Examinarea necesității amplificatoarelor cu bandă extinsă. A14. Ilustrarea funcționării diferitor amplificatoare speciale. A15. Demonstrarea necesității amplificatoarelor selective.
5. Oscilatoare de frecvență înaltă		
UC5 - Explicarea particularităților de deosebire a diferitor circuite ale oscilatoarelor de frecvență înaltă.	5.1. Oscilatoare de înaltă frecvență cu reacție prin transformator. 5.2. Oscilatoare LC în trei puncte.	A16. Demonstrarea funcționării oscilatoarelor de frecvență înaltă. A17. Determinarea condițiilor de amorsare a diferitor oscilatoare.
6. Oscilatoare de joasă frecvență		
UC6 - Testarea și depanarea sistemelor de alimentare.	6.1. Oscilatoare de joasă frecvență cu celule de defazare, cu tranzistoare. 6.2. Oscilatoare cu amplificatoare diferențiale. Oscilatoare cu amplifica-	A18. Recunoașterea principiilor de construire și funcționare ale oscilatoarelor

	toare operaționale.	de JF. A19. Realizarea circuitelor oscilatoarelor cu MCI.
7. Redresoare monofazate necomandate		
UC7 - Testarea și depanarea sistemelor de alimentare.	7.1. Redresor monofazat monoalternanță. Redresor monofazat cu dublă alternanță cu punct mediană. 7.2. Redresor monofazat în punte. Redresor cu multiplicarea tensiunii.	A20. Executarea circuitelor redresoarelor monofazate. A21. Efectuarea calculelor parametrilor de bază a redresoarelor. A22. Ilustrarea funcționării cu formele de undă.
8. Filtre de netezire		
UC8 - Explicarea particularităților de deosebire a diferitor circuite electronice ale filtrelor de netezire..	8.1. Filtre cu componente active; cu conectarea sarcinii în serie cu colectorul (FC), în circuitul emitorului (FE).	A23. Demonstrarea necesității utilizării filtrelor de netezire. A22. Demonstrarea funcționării filtrelor cu elemente pasive și active.
9. Redresoare polifazate		
UC9 - Explicarea particularităților de deosebire a diferitor circuite electronice ale redresoarelor polifazate.	9.1. Redresor trifazat monoalternanță (cu punct neutru), redresor trifazat în punte; funcționarea, formele de undă, parametrii de bază.	A23. Clasificarea redresoarelor polifazate. A24. Ilustrarea funcționării redresoarelor trifazate cu forme de undă.
10. Redresoare comandate		
UC10 - Dobândirea cunoștințelor în alcătuirea și citirea schemelor electrice de principiu ale redresoarelor comandate.	10.1. Circuit reglator de fază pentru redresoarele comandate. Redresor comandat monofazat monoalternanță. 10.2. Redresor cu dublă alternanță Schema în punte. Schema cu punct mediană.	A25. Desenarea schemelor de principiu ale redresoarelor comandate. A26. Ilustrarea principiilor de funcționare cu forme de undă.
11. Stabilizatoare de tensiune		
UC11 - Cunoașterea și înțelegerea specificului circuitelor de stabilizare a tensiunii electrice.	11.1. Stabilizatoare de tensiune cu element de reglare în serie și derivație fără circuite de reacție. 11.2. Stabilizatoare de tensiune cu element de reacție în serie și deri-	A27. Clasificarea stabilizatoarelor electronice. A28. Determinarea parametrilor de bază

	vație cu circuite de reacție. Stabilizatoare cu AD și AO. 11.3. Stabilizatoare cu acțiune discontinuă.	A28. Determinarea parametrilor de bază ai stabilizatoarelor. A29. Reprezentarea grafică a SE. A30. Ilustrarea funcționării diverselor circuite de stabilizare.
12. Stabilizatoare cu MCI		
UC12 - Explicarea particularităților de deosebire a diferitor stabilizatoare cu MCI.	12.2. Stabilizatoare cu MCI. (din seriile K181EH1, K142EH1,2).	A31. Ilustrarea funcționării stabilizatoarelor cu MCI.

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul Individual
			Prelegeri	Practică/ laborator	
1.	Amplificatoare de semnal mic	28	14	6	8
2.	Amplificatoare de putere	16	6	4	6
3.	Amplificatoare cu cuplaj direct	20	6	2	12
4.	Amplificatoare speciale	16	6	2	8
5.	Oscilatoare de frecvență înaltă	12	4	2	6
6.	Oscilatoare de joasă frecvență	14	4	2	8
7.	Redresoare monofazate necomandate	16	4	4	8
8.	Filtre de netezire	8	2		6
9.	Redresoare polifazate	10	2	2	6
10.	Redresoare comandate	14	4	2	8
11.	Stabilizatoare de tensiune	18	6	4	8
12.	Stabilizatoare cu MCI	8	2		6
Total		180	60	30	90

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Numărul de ore
1. Amplificatoare de semnal mic			
1.1. Circuite de polarizare ale TEC-j și TEC MOS (canal indus, canal încorporat)	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	2 ore
1.2. Metode de stabilizare a regimului de lucru prin termocompensare cu termorezistoare, diode și cu transformator	Referat	Prezentarea referatului	2 ore
1.3. Etaj în conexiunea drenă comună (repetor pe sursă).	Referat	Prezentarea referatului	2 ore
1.4. Amplificatoare cu mai multe etaje cu legături între etaje; directă, rezistiv – capacitivă, prin transformator	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	2 ore
2. Amplificatoare de putere			
1.1. Circuitul amplificatorului în contratimp cu transformatoare și tranzistoare BC	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	2 ore
2.2. Circuite fazoinversoare.	Prezentare electronică	Derularea prezentării	2 ore
2.3. Circuite inversoare de fază cu etaj inversat, cu tranzistoare cu diferite structuri	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	2 ore
3. Amplificatoare cu cuplaj direct			
3.1. Circuit al ACC în contratimp echilibrat	Referat	Prezentarea referatului	2 ore
3.2. Circuite de conexiune a ACC în contratimp în amplificatoare cu mai multe etaje	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	2 ore
3.3. Circuitul ACC în contratimp cu conexiune în serie	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	2 ore
3.4. Amplificatoare de curent continuu cu convertizare	Prezentare electronică	Derularea prezentării	2 ore
3.5. Circuite ale modulatorilor și demodulatorilor	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	2 ore
3.6. Amplificatoare operaționale; clasificarea, parametri și caracteristici.	Prezentare electronică	Derularea prezentării	2 ore
4. Amplificatoare speciale			
4.1. Circuit de extindere a gamei la FS cu reacție negativă.	Referat	Prezentarea referatului	2 ore
4.2. Circuite de selectare a frecvenței. Filtre cu elemente pasive.	Referat	Prezentarea referatului	2 ore
4.3. Filtre trece jos (FTJ) trece sus (FTS) cu elemente active.	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	2 ore

4.4. Filtre trece bandă (FTB) și oprește bandă (FOB) cu elemente active	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	2 ore
5. Oscilatoare de frecvență înaltă			
5.1. Noțiuni generale, condițiile și regimurile de amorsare ale oscilatoarelor.	Prezentare electronică	Derularea prezentării	2 ore
5.2. Circuite oscilante LC paralele	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	2 ore
5.3. Circuite de legătură dintre circuitele oscilante	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	2 ore
6. Oscilatoare de joasă frecvență			
6.1. Oscilatoare de joasă frecvență cu punte Wien.	Referat	Prezentarea referatului	2 ore
6.2. Oscilatoare de joasă frecvență cu punte T – podit.	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	2 ore
6.3. Stabilizarea frecvenței oscilatoarelor. Oscilator cu cristal de cuarț cu tranzistoare.	Referat	Prezentarea referatului	2 ore
6.4. Oscilator cu cristal de cuarț cu amplificator operațional.	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	2 ore
7. Redresoare monofazate necomandate			
7.1. Noțiuni generale. Clasificarea și parametrii de bază ai redresoarelor electronice.	Prezentare electronică	Derularea prezentării	2 ore
7.2. Parametrii de bază ai redresorului monofazat monoalternanță necomandat.	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	2 ore
7.3. Parametrii de bază ai redresorului monofazat cu dublă alternanță necomandat.	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	2 ore
7.4. Circuite simetrice ale redresoarelor monofazate multiplicatoare de tensiune.	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	2 ore
8. Filtre de netezire			
8.1. Indicii de bază a lucrului filtrelor de netezire. Filtrul capacitiv și inductiv.	Prezentare electronică	Derularea prezentării	2 ore
8.2. Filtre de tipul Γ și Π , cu elemente LC și RC. Filtre cu rezonanță	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	2 ore
8.3. Caracteristica externă a redresorului.	Referat	Prezentarea referatului	2 ore
9. Redresoare polifazate			
9.1. Simularea redresorului trifazat cu punct neutru cu și fără filtru	Prezentare electronică	Derularea prezentării	2 ore
9.2. Simularea redresorului trifazat în punte cu și fără filtru	Prezentare electronică	Derularea prezentării	2 ore
9.3. Circuitul redresorului trifazat "dublu"	Referat	Prezentarea referatului	2 ore

10. Redresoare comandate			
10.1. Noțiuni generale. Sisteme de comandă.	Prezentare electronică	Derularea prezentării	2 ore
10.2. Redresoare comandate trifazate; funcționarea, formele de undă.	Referat	Prezentarea referatului	2 ore
10.3. Circuite de comandă ale redresoarelor comandate polifazate.	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	2 ore
10.4. Factorul de putere și randamentul redresoarelor	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	2 ore
11. Stabilizatoare de tensiune			
11.1. Destinația stabilizatoarelor. Parametrii de bază.	Referat	Prezentarea referatului	2 ore
11.2. Stabilizatoare parametrice cu diode Zener.	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	2 ore
11.3. Scheme de structură a stabilizatoarelor compensatoare	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	2 ore
11.4. Stabilizator în comutație cu tranzistoare și AO	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	2 ore
12. Stabilizatoare de curent			
12.1. Stabilizatoare parametrice de curent	Referat	Prezentarea referatului	2 ore
12.2. Stabilizatoare compensatoare de curent	Referat	Prezentarea referatului	2 ore
12.3. Schema de structură a stabilizatorului integrat de curent	Referat	Prezentarea referatului	2 ore
Total			90 ore

VIII. Lucrările de laborator recomandate

1. Studiarea preamplificatorului în conexiunea EC.
2. Studiarea circuitelor de amplificare în conexiunile EC, BC, CC.
3. Calculul etajului preamplificator cu tranzistor bipolar.
4. Studiarea amplificatorului de putere în contratimp.
5. Calculul amplificatorului de putere.
6. Studiarea amplificatorului operațional.
7. Studiarea influenței circuitelor de corecție în amplificatoare.
8. Studiarea oscilatorului de frecvență înaltă de tip LC.
9. Studiarea oscilatorului de frecvență joasă de tip RC.
10. Studiarea redresorului monofazat necomandat.
11. Calculul redresorului monofazat necomandat în punte.
12. Studiarea redresorului trifazat.
13. Studiarea redresorului monofazat comandat.
14. Studiarea stabilizatorului liniar de tensiune.
15. Studiarea stabilizatorului cu acțiune discontinuă.

IX. Sugestii metodologice

Componentele de bază ale tehnologiei didactice pentru predarea-învățarea Curriculum modular, pentru învățământul profesional tehnic, la **Electronica analogică** sunt:

1. Formarea de competențe profesionale ale elevilor din învățământul profesional tehnic.
2. Utilizarea metodelor active de instruire, centrate pe elev.

Prezentul Curriculumul servește ca bază pentru proiectarea și organizarea procesului instructiv, în cadrul învățământului profesional tehnic la disciplinele de specialitate.

În procesul de predare – învățare elevul va fi pus permanent în situații de problemă, de descoperire a noutăților pentru sine; va fi stimulată munca independentă. Accentul va fi pus pe dezvoltarea capacităților mintale și practice a aptitudinilor esențiale, necesitând astfel o antrenare sistematică și utilizarea unor metode active de învățare.

Pentru a obține rezultate bune la formarea gândirii logico – raționale, profesorul va îmbina și va folosi adecvat și creator metodele didactice, va pune accentul pe învățământul formativ – dezvoltativ, individual și cel de grup.

Pe parcursul procesului de predare – învățare – evaluare vor fi utilizate cele mai eficiente metode, procedee și mijloace de învățare în dependență de capacitățile individuale ale elevilor.

Pentru însușirea mai profundă a materialului se utilizează următoarele tehnologii de predare:

- instruirea problematizată;
- instruirea euristică;
- instruirea demonstrativă;
- simularea.

Pentru formarea gândirii logico – creative:

- asimilarea cunoștințelor de către elevi în baza actelor normative și a instrucțiunilor;
- întocmirea referatelor.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Pentru evaluarea competentelor incluse curricula la modulul *Electronica analogică* se recomandă utilizarea unor metode și instrumente moderne de evaluare:

- Fișe de lucru (în clasă, acasă).
- Fișe de autoevaluare.
- Fișe cu itemi rezolvare de probleme, itemi de completare, itemi cu alegere multiplă, itemi cu alegere duală.
 - Miniproiectul prin care se evaluează metodele de lucru folosite de elev, utilizarea eficientă a bibliografiei, materialelor și echipamentelor din dotare, modul de organizare a ideilor și resurselor materiale, acuratețea tehnică a execuției.
 - Portofoliul, ca instrument de evaluare flexibil, complex, integrator, ca o modalitate de înregistrare a performanțelor elevilor pe o anumită durată de timp.

Evaluarea formativă, continuă și regulată în orele de tehnologii permite atât profesorului cât elevului să cunoască nivelul de achiziție a competențelor, să identifice lacunele și cauzele lor, să facă remediile care se impun în vederea reglării procesului de predare / învățare.

Se evaluează numai competențele din acest modul, evaluarea altor competențe nefiind

relevantă. O competență se evaluează o singură dată. Demonstrarea unei alte abilități în afara celor din competențele specificate este lipsită de semnificație în cadrul evaluării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea competențelor specificate.

Pe parcursul modului se realizează evaluare continuă, prin aplicarea instrumentelor de evaluare continuă (probe scrise, probe orale, probe practice), iar la sfârșitul lui se realizează evaluare finală (examen scris sau oral), pentru verificarea atingerii competențelor.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Cerințe față de sălile de curs	
Pentru orele teoretice	Sală de clasă, tablă mese scaune, laptop, proiector, televizor
Pentru orele de laborator	1. Standuri de laborator pentru studierea circuitelor electronice (12 – 14 bucăți); 2. Calculatoare (10 – 12 buc.); 3. Soffturi de specialitate „Electronics Woerkbench”, „Multi-sim 10” (pentru toate calculatoarele).
Cerințe tehnice	
Parametri tehnici minimi ale calculatorului	Procesor: 2 GHz Memorie operativă: 2 GB Unitate de stocare: 200 GB Afișaj și grafică: size: 19”, resolution: 1280x1024 Network: Ethernet, 100 Mb
Software	Sistem de Operare Microsoft Windows 7, 10
În laborator	Literatură de specialitate, instrucțiuni pentru efectuarea lucrărilor practice și de laborator, mostre.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	V. Ceauș Electronică industrială , CPTC Chișinău 2012.	Sala studii	10
2.	G. Vasilescu, Ș. Lungu Electronică pentru subingineri București 1981	Biblioteca	50
3.	Ю.Ф.Опадчий, О.П. Глудкин, А.И. Гуров Аналоговая и цифровая электроника, Москва 1996	Biblioteca	3
4.	В.Г.Гусев, Ю.М. Гусев Электроника, Москва 1991.	Biblioteca, Internet	
5.	Ю.С. Забродин Промышленная электроника Москва 1982	Internet	

6	Б.С. Гершунский Основы электроники и микроэлектроники Киев 1987	Internet	
7	Г.Н. Сизых Электропитание устройств связи Москва 1982	Sala de studii	25
8	V. Ceauș Instrucțiuni pentru efectuarea lucrărilor de laborator la disciplina „Electronică Industrială” CPTC 2013	laborator	15
9	V. Ceauș Dispozitive și circuite electronice analogice și digitale (suport teoretic) I.P.CEEE 2022	Sala de studii	
10	https://eprof.ro/docs/electronica/carti/auxiliar-circuite-electronice.pdf	Internet	
11	Г.И. Изъюрова, М.С. Кауфман Приборы и устройства промышленной электроники Москва 1975	Biblioteca, Internet	15
12	Фролов В.И. Электронная техника: в 2 ч. –М.: ФГБОУ ”Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте”, 2015	Internet	