



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

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

## Curriculumul stagiului de practică

S.04.O.050 Practica de instruire I

(măsurări electrice și electronice)

Specialitatea: 71320 - **Electromecanică**

Calificarea: **Electromecanic**

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:**

Dmitri ILIEV, cadru didactic, grad didactic doi, I.P.Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Valeriu URSU, cadru didactic, I.P.Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Alexandru GHINCUL, cadru didactic, grad didactic superior, Colegiul Politehnic din Bălți

Mihai VERBIȚCHI, cadru didactic, grad didactic doi, Colegiul Tehnic Agricol din Soroca

**Aprobat de:**

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

Director

Vasile VRÎNCEANU

*27 Aprilie* 2017

**Recenzenți:**

1. Vladimir BULICANU, șef-adjunct serviciul Protecția Mediului Sănătății și Siguranței, S.A.Termoelectrica.
2. Vitalie GROSUL, director tehnic, S.A.Combinatul de articole din carton.

**Adresa Curriculumului în Internet:**

Portalul național al învățământului profesional tehnic

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

## Cuprins

<i>I. Preliminarii.....</i>	<i>4</i>
<i>II. Motivația, utilitatea stagiului de practică pentru dezvoltarea profesională .....</i>	<i>4</i>
<i>III. Competențele profesionale specifice stagiului de practică .....</i>	<i>4</i>
<i>IV. Administrarea stagiului de practică.....</i>	<i>5</i>
<i>V. Descrierea procesului de desfășurare a stagiului de practică.....</i>	<i>5</i>
<i>VI. Sugestii metodologice .....</i>	<i>8</i>
<i>VII. Sugestii de evaluare a stagiului de practică.....</i>	<i>10</i>
<i>VIII. Resursele necesare pentru desfășurarea stagiului de practică.....</i>	<i>11</i>
<i>IX. Resursele didactice recomandate elevilor .....</i>	<i>11</i>

## I. Preliminarii

Curriculumul stagiului de practică **Practica de instruire I (de măsurări electrice și electronice)** este parte componentă a programului de formare profesională pentru calificarea **Electromecanic** în conformitate cu Planul de învățământ aprobat de Ministerul Educației, număr de înregistrare Nr.SC-12/16 din 05 iulie 2016, pentru specialitatea 71320 Electromecanică, termenul de studii 4 ani.

Curriculum reprezintă documentul normativ de bază care descrie condițiile organizării, desfășurării stagiului și performanțele ce trebuie atinse în conformitate cu planul de dezvoltare profesională, performanțe exprimate în competențe, sarcini și activități realizate. Unitățile de curs/stagii de practică care stau la baza executării sarcinilor/activităților în cadrul stagiului de practică respectiv sunt: Măsurări electrice și electronice; Electrotehnica; Aparate electrice.

## II. Motivația, utilitatea stagiului de practică pentru dezvoltarea profesională

Activitatea profesională în domeniul energetic se desfășoară prin realizarea diverselor sarcini, conform fișei postului, inclusiv montarea unor scheme, echipamente, utilaje, etc. Eficiența echipamentelor, utilajelor și rețelelor trebuie monitorizată prin determinarea parametrilor atât la etapa de montare cât și la exploatare. Utilizarea diverselor metode și mijloace de măsurare a parametrilor necesită formarea profesională în vederea dezvoltării competențelor profesionale specifice domeniului metrologic.

## III. Competențele profesionale specifice stagiului de practică

CS1 – Respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă.

CS2 – Asamblarea circuitelor electrice și electronice pentru măsurarea parametrilor.

CS3 – Selectarea configurației metrologice a setului de aparate de măsură.

CS4 – Aplicarea metodologiei de executare a măsurărilor electrice și electronice.

CS5 – Prelucrarea datelor măsurărilor electrice și electronice.

#### IV. Administrarea stagiului de practică

Semestrul	Numărul de săptămâni	Numărul de ore	Perioada	Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
IV	2	60	Conform graficului procesului educațional aprobat anual de către consiliu profesoral	Prezentarea portofoliului	2

#### V. Descrierea procesului de desfășurare a stagiului de practică

Activități/Sarcini de lucru	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Durata de realizare
<b>Măsurări electrice</b>			
<b>A 1. Instruire introductivă. Tehnica securității în timpul executării sarcinilor.</b> S 1. Pregătirea locului de lucru. Condiții generale. S2. Respectarea condițiilor de securitate și igiena muncii. S3. Conținutul practicii la măsurări electrice.	Locul de muncă pregătit.  Registrul Tehnicii securității semnat.	Prezentarea gradului de pregătire.	2 ore
<b>A2. Etalonarea aparatului de măsurare a curentului și tensiunii.</b> <b>S1.</b> Selectarea aparatelor de măsură. <b>S2.</b> Realizarea schemei electrice de principiu pentru etalonarea miliampermetrului <b>S3.</b> Realizarea schemei electrice de principiu pentru etalonarea voltmetrului <b>S4.</b> Prelucrarea rezultatelor măsurate.	Scheme de conexiune Datele măsurării	Prezentare datelor obținute în rezultatul etalonării ampermetrului și voltmetrului	4 ore
<b>A3. Extinderea domeniului de măsurare a ampermetrului.</b> <b>S1.</b> Identificarea parametrilor tehnici a	Scheme de conexiune Rezultatele	Prezentarea datelor de calcul a șuntului	6 ore

<p>aparater de măsură.</p> <p><b>S2.</b> Realizarea schemei electrice de principiu pentru extinderea domeniului de măsurare a ampermetrului.</p> <p><b>S3.</b> Calcularea șuntului.</p> <p><b>S4.</b> Prelucrarea rezultatelor măsurate.</p>	calculului și tabele		
<p><b>A4. Extinderea domeniului de măsurare a voltmetrului.</b></p> <p><b>S1.</b> Identificarea parametrilor tehnici a aparatelor de măsură.</p> <p><b>S2.</b> Realizarea schemei electrice de principiu pentru extinderea domeniului de măsurare a ampermetrului.</p> <p><b>S3.</b> Calcularea rezistenței adiționale.</p> <p><b>S4.</b> Prelucrarea rezultatelor măsurate.</p>	Scheme de conexiune Rezultatele calculului și tabele	Prezentarea datelor de calcul a rezistenței adiționale	6 ore
<p><b>A5. Montarea și gradarea voltmetrului și ampermetrului cu redresor.</b></p> <p><b>S1.</b> Montarea schemei electrice a voltmetrului cu redresor.</p> <p><b>S2.</b> Montarea schemei electrice a ampermetrului cu redresor</p> <p><b>S3.</b> Ridicarea datelor de măsură.</p> <p><b>S4.</b> Prelucrarea rezultatelor măsurate.</p>	Scheme de conexiune Puntea de redresare Rezultatele calculului și tabele	Verificarea schemei de montaj Prezentarea datelor de calcul	6 ore
<p><b>A6. Măsurarea tensiunii, intensității și puterii a circuitului monofazat și trifazat în curent alternativ cu ajutorul instalației de măsurat.</b></p> <p><b>S1.</b> Asamblarea circuitului de măsurare monofazat.</p> <p><b>S2.</b> Asamblarea circuitului de măsurare trifazat cu conexiunea stea, triunghi.</p> <p><b>S3.</b> Reprezentarea datelor în tabel.</p>	Circuit de conectare cu instalația de măsurat	Prezentarea datelor de calcul a rezistenței adiționale	6 ore
Total			30 ore
<b>Măsurări electronice</b>			
<p><b>A 7. Instruire introductivă. Tehnica securității în timpul executării sarcinilor.</b></p> <p><b>S1.</b> Pregătirea locului de lucru. Condiții generale.</p>	Locul de muncă pregătit	Prezentarea gradului de	2 ore

<p><b>S2.</b> Respectarea condițiilor de securitate și igiena muncii.</p> <p><b>S3.</b> Conținutul practicii la măsurări electronice.</p>	Registrul Tehnicii securității semnat	pregătire	
<p><b>A8. Utilizarea voltmetrelor electronice în procesul de efectuare a măsurărilor</b></p> <p><b>S1.</b> Principiul de lucru a voltmetrului electronic.</p> <p><b>S2.</b> Realizarea schemei de conectare.</p> <p><b>S3.</b> Măsurarea tensiunii electrice de curent continuu.</p> <p><b>S4.</b> Măsurarea tensiunii electrice de curent alternativ.</p> <p><b>S5.</b> Măsurarea rezistenței electrice active.</p>	Schema conectată Rezultatele măsurării	Demonstrarea schemei de conectare și a rezultatelor măsurării	4 ore
<p><b>A9 Măsurarea tensiunilor alternative de formă sinusoidală cu diferite tipuri de voltmetre electronice.</b></p> <p><b>S1.</b> Distingerea principiului de lucru a voltmetrelor electronice.</p> <p><b>S2.</b> Realizarea schemei de conectare.</p> <p><b>S3.</b> Măsurarea valorilor efective al tensiunilor alternative de formă sinusoidală</p> <p><b>S4.</b> Măsurarea valorilor de amplitudine a tensiunilor alternative de formă sinusoidală</p>	Scheme de conectate Rezultatele măsurării	Demonstrarea schemei de conectare și a rezultatelor măsurării	4 ore
<p><b>A10. Măsurarea parametrilor RLC prin metode de punte și de rezonanță.</b></p> <p><b>S1.</b> Însușirea principiului de lucru.</p> <p><b>S2.</b> Măsurarea rezistenței electrice active.</p> <p><b>S3.</b> Măsurarea capacității electrice</p> <p><b>S4.</b> Măsurarea inductivității electrice</p> <p><b>S5.</b> Prelucrarea datelor experimentale.</p>	Scheme conectate Rezultatele măsurării	Demonstrarea schemei de conectare și a rezultatelor măsurării	4 ore
<p><b>A11. Efectuarea măsurărilor principalelor mărimi electrice cu multimetrului digital.</b></p> <p><b>S1.</b> Însușirea principiului de lucru și a modului de conectare a milivoltmetrului.</p> <p><b>S2.</b> Măsurarea valorilor a tensiunii</p>	Scheme conectate Rezultatele măsurării	Demonstrarea schemei de conectare și a rezultatelor măsurării	6 ore

<p>electrice a curentului continuu.</p> <p><b>S3.</b> Măsurarea valorilor a tensiunii electrice a curentului alternativ.</p> <p><b>S4.</b> Măsurarea valorilor a tensiunii electrice a rezistenței electrice active.</p> <p><b>S5.</b> Măsurarea capacității electrice.</p> <p><b>S6.</b> Măsurarea inductivității electrice.</p> <p><b>S7.</b> Măsurarea perioadei a semnalelor electrice.</p>			
<p><b>A12. Efectuarea măsurărilor parametrilor de tensiune și timp ale semnalelor de formă sinusoidală cu ajutorul osciloscopelor electronice.</b></p> <p><b>S1.</b> Însușirea principiului de lucru și a schemei de structură a osciloscopelor electronice.</p> <p><b>S2.</b> Utilizarea osciloscopelor în cercetarea circuitelor electronice.</p> <p><b>S3.</b> Măsurarea parametrilor tensiunii cu osciloscopul.</p> <p><b>S4.</b> Obținerea în regim de baliaj liniar forma sincronizată a semnalului sinusoidal sincronizat.</p> <p><b>S5.</b> Obținerea în regim de baliaj liniar forma sincronizată a figurilor Lissajou.</p>	<p>Scheme conectate</p> <p>Rezultatele măsurării</p>	<p>Demonstrarea schemei de conectare și a rezultatelor măsurării</p>	<p>10 ore</p>
Total			30 ore

## VI. Sugestii metodologice

În procesul de desfășurare a stagiului de practică se va ține cont de nivelul de pregătire a elevilor la unități de curs, stagiilor de practică menționate în compartimentul întâi, iar metodele și tehnicile utilizate vor fi adaptate inclusiv la particularitățile individuale a elevului în procesul de formare profesională cu referire la tempoul și stilurile de învățare.

În procesul de dezvoltare a competențelor specifice stagiului de practică Măsurări electrice și electronice se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev cu referire la următoarele aspecte:

- Implicarea elevului în realizarea sarcinilor individuale, fiind responsabil de propria



dezvoltare;

- Imbinarea sarcinilor de complexitate diversă, inclusiv modalități variate de lucru, individual, cu asistență reciprocă (elev-elev, elev-profesor);
- Insușirea unor metode și tehnici, de măsurare a procesului în realizarea sarcinilor propuse.

Pentru atingerea obiectivelor și dezvoltarea abilităților în procesul de realizare a sarcinilor pe modulele de instruire practică în curriculumul respectiv se recomandă utilizarea următoarelor metode:

**Demonstrația cu mijloace tehnice.** Metoda este utilizată pentru consolidarea cunoștințelor teoretice și dezvoltarea continuă a abilităților practice, oferind posibilitatea de ghidare a activității elevului în bază de situații practice în procesul de formare profesională. Prin intermediul acestei metode se pot executa diverse scheme-tip, dezvoltând competențe specifice.

**Problematizarea.** Conform acestei metode instruitul este pus în fața unor dificultăți create în mod deliberat, și prin depășirea lor învață ceva nou în contextul executării sarcinilor practice. „Punctul forte” al metodei îl constituie situația-problemă. Din această cauză este necesar de a explica corect sarcina. În procesul de realizare a sarcinii, instruitul este cointerestat de a studia, analiza și a participa la rezolvarea problemei.

**Algoritmizarea** reprezintă o metodă de dezvoltare a automatizării în procesul de realizare a unor sarcini ciclice, bazat pe utilizarea și valorificarea algoritmilor în procesul de instruire. Algoritmii de instruire se reprezintă sub forma unui grup de scheme, unui set de operații, iar prin parcurgerea lor într-o ordine bine stabilită duc la dezvoltarea abilităților caracteristice unei situații. În rezultatul aplicării acestei metode se va oferi posibilitatea elevului de a căpăta încredere în forțele proprii, iar competențele vor fi aplicate în diferite circumstanțe, inclusiv în câmpul muncii.

Toate sarcinile propuse elevului spre realizare în cadrul stagiului de **practică la măsurări electrice și electronice** se vor realiza utilizând mijloacele de măsură, pe baza unor metode de măsurare utilizate în domeniul specialității. Utilizarea metodelor de măsurare va oferi posibilitatea de obținere a datelor metrologice veridice conform cerințelor programei adaptabile la capacitățile fiecărui elev; stimularea cognitivă a elevului; rezolvarea sarcinilor

prezentate anterior prin reactivarea sau obținerea informațiilor necesare, asigurarea unor exerciții suplimentare de stimulare a creativității elevului.

## VII. Sugestii de evaluare a stagiului de practică

**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.

Activitățile de evaluare vor fi orientate spre motivarea elevilor și obținerea unui feedback continuu, fapt ce va permite corectarea operativă a procesului de instruire practică, stimularea autoevaluării și a evaluării reciproce, evidențierea succeselor, implementarea evaluării selective sau individuale.

Pentru a eficientiza procesele de evaluare, înainte de a demara evaluările, cadrul didactic va aduce la cunoștința elevilor sarcinile propuse spre realizare, modul de evaluare (bareme/grile/criterii de notare) și condițiile de realizare a fiecărei evaluări.

**Evaluarea curentă/formativă** se va realiza prin diverse modalități: observarea comportamentului elevului, analiza rezultatelor activității elevului, discuția/conversația, prezentarea sarcinilor realizate individual. Prin evaluarea curentă/formativă, cadrele didactice informează elevul despre nivelul de performanță; îl motivează să se implice în dobândirea competențelor specifice/profesionale.

**Evaluarea sumativă** se realizează periodic prin realizarea unei sarcini complexe din contexte profesionale variate, care solicită elevului demonstrarea competențelor specifice. Cadrele didactice/maistrii vor elabora sarcini prin care vor orienta comportamentul profesional al elevului spre dezvoltarea sistemului de dexterități, abilități. În acest scop, vor fi clar stabiliți indicatorii și descriptorii de performanță ai procesului și produsului realizat de către elev.

Pentru evaluarea cunoștințelor elevilor în termeni cognitivi, afectivi și performativi se recomandă utilizarea următoarelor instrumente de evaluare cu referire la materialele oferite elevului:

- fișe de documentare;
- fișe de lucru;
- fișe de autoevaluare.

Produsele realizate în procesul de instruire practică sunt:

- scheme conectate;
- circuite asamblate;
- datele inregistrate;
- calculele realizate;
- grafice construite.

Cu referire la criteriile de evaluare a produselor se pot menționa următoarele:

- respectarea regulilor tehnicii de securitate și sănătate în muncă, în procesul de lucru, în laborator;
- corespunderea cerințelor cu privire la calitatea produsului ;
- timpul de realizare a sarcinii, vizând gradul de automatizare în executarea sarcinilor cu caracter similar.

**Evaluarea finală** se va realiza în conformitate cu prevederile Regulamentelor în vigoare.

### VIII. Resursele necesare pentru desfășurarea stagiului de practică

**Organizarea spațiului pentru instruirea stagiului de practică la măsurări electrice și electronice.** Instruirea se va desfășura în laboratoare specializate cu standuri amenajate și echipate corespunzător (aparate de măsură, machete, instalații de măsură, trusă medicală). Stabilirea tipurilor de activități practice va avea în vedere corelarea lor cu domeniul de specializare în care se formează elevii din punct de vedere profesional, rezolvarea sarcinilor de lucru se va face individual, fie prin activități în grup, în funcție de complexitatea sarcinii, favorizând lucrul în echipă și responsabilitatea pentru sarcina primită.

Nr.crt.	Denumirea resursei	№ (buc.)
1.	Sală dotată cu standuri	1/elev
2.	Ghiduri de lucru	1/elevi

### IX. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	E.Isac Măsurări electrice și electronice, clasele a X-a, Editura didactică și pedagogică, București1996	Biblioteca	160
2.	Электрические измерения под	Biblioteca	40

	ред.В,Н,Малиновского, М.;Энергоиздат,1982		
3.	E. Nicolau, Măsurări electrice și electronice, Editura didactică și pedagogică, București1986	Biblioteca	1
4.	Электрические измерения:Учеб.пособие для вузов под ред. В.Н.Малиновского, М.;Энергоатомиздат,1985	Biblioteca	10
5.	И.Ю.Заичик, Б.И.Заичик Практикум по электрорадиоизмерениям М.;Высш.шк.,1985	Biblioteca	10
6.	S. Cristian Mirescu, Florin Mareș, Laborator tehnologic,Lucrări de laborator, cl. a XI-a, XII-a, Editura Economică Preuniversitară, București 2004	Biblioteca	22
7.	S. Cristian Mirescu, Florin Mareș, Laborator tehnologic,Lucrări de laborator, cl. a XI-a, XII-a, Editura Economică Preuniversitară, București 2004	Biblioteca	22
8.	Surse internet: <a href="http://www.didactic.ro">www.didactic.ro</a> <a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> <a href="http://www.wikipedia.org">www.wikipedia.org</a> <a href="http://www.biblioteca.regielive.ro">www. biblioteca.regielive.ro</a> <a href="http://www.cursuri-online.wikispaces.com">www. cursuri-online.wikispaces.com</a>	internet	