



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

"Aprob"

Directorul Centrului de Excelență în
Energetică și Electronică,



M. BARLADEAN

"16" ianuarie 2023

Curriculumul stagiului de practică
P.02.O.050 Practica de inițiere în specialitate

Specialitatea: 71570 – **Metrologie și certificarea conformității**

Calificarea: 311121 **Tehnician metrolog**

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:

1. **Cristina COCIERU**, cadru didactic, grad didactic doi, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică din Chișinău
2. **Alisa MOȘNEAGA**, cadru didactic, grad didactic superior, doctor, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică din Chișinău
3. **Ștefan CREȚU**, cadru didactic, grad didactic superior, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică din Chișinău

Aprobat de:

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

Director adjunct pentru instruire

Virgil BANTAȘ

" 16" ianuarie 2023

Recenzenți:

1. **Anatolii BESCUPSCHI**, director interimar ÎS Centrul de Metrologie Aplicată și Certificare.
2. **Ștefan PÎNZARI**, vicedirector SRL MetronLAB.

Adresa Curriculumului în Internet:

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

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>5</i>
<i>IV. Administrarea stagiului de practică</i>	<i>5</i>
<i>V. Descrierea procesului de desfășurare a stagiului de practică.....</i>	<i>6</i>
<i>VI. Sugestii metodologice</i>	<i>8</i>
<i>VII. Sugestii de evaluare a stagiului de practică.....</i>	<i>8</i>
<i>VIII. Cerințe față de locurile de practică</i>	<i>10</i>
<i>IX. Resursele didactice recomandate elevilor</i>	<i>11</i>

I. Preliminarii

Curriculumul stagiului de practică „**Practica de inițiere în specialitate**”, plan de învățământ aprobat de Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova numărul de înregistrare Nr.SC-44/22 din 27 iulie 2022, programul de formare profesională **71570 Metrologie și certificarea conformității**, termenul de studii 4 ani, pentru calificarea **Tehnician metrolog** se încadrează în aria stagiilor de practică și se studiază în semestrul II, în volum de 60 ore (2 credite).

Practica de inițiere în specialitate este o parte integrantă obligatorie a procesului educațional și se realizează în scopul formării / dezvoltării componentelor profesionale ale elevilor, specifice calificării profesionale. Practica se desfășoară în cabinetele (laboratoarele) instituției de învățământ. Conform planului de învățământ practicii respective îi sunt preconizate 60 ore toate având caracter practic care se desfășoară în semestrul II.

Curriculumul stagiului de practică „Practica de inițiere în specialitate” prevede asigurarea cunoștințelor asupra folosirii corecte a mijloacelor de măsurare în executarea operațiunilor de măsurare, verificare , control și analiză asupra calității pieselor/ produselor finite.

Studiul acestei practice urmărește următoarele obiective generale:

- aprofundarea cunoștințelor în domeniul metrologiei;
- formarea deprinderilor practice în utilizarea corectă a mijloacelor de măsurare;
- dobândirea unor abilități practice în utilizarea mijloacelor de măsurare;
- cunoașterea aprofundată a construcției și principiului de funcționare a mijloacelor de măsurare în aplicarea procedurilor de măsurare;

Pentru a atinge scopul practicii se va utiliza materialul didactic adecvat și mijloace de măsurare cu diferite clase de precizie, domenii de măsurare ce permit măsurarea diferitor dimensiuni. Pe parcursul expunerii practicii este necesar, în permanență să fie atenționați elevii asupra regulilor tehnicii securității, protecția muncii și securității anti-incendiare.

Parcursul stagiului de „Practica de inițiere în specialitate” se bazează pe cunoștințele elevilor acumulate în cadrul disciplinelor de Bazele metrologiei, Desen tehnic și Inițierea în specialitate.

II. Motivația, utilitatea stagiului de practică pentru dezvoltarea profesională

Măsurarea constituie, astăzi, o componentă esențială a oricăror activități umane, deoarece furnizează informațiile cantitative necesare luării deciziilor asupra a ce trebuie făcut, precum și informațiile asupra rezultatelor activității. Într-o economie națională modernă, măsurarea este un moment de mare răspundere și importanță, prezent în toate activitățile.

Astfel, cercetarea științifică este de neconceput fără utilizarea unor mijloace de măsurare de înaltă precizie, proiectarea și realizarea de noi produse necesită încercarea acestora în condiții de exploatare și măsurare a performanțelor realizate.

În activitatea industrială, asigurarea și controlul calității produselor necesită permanente măsurări, efectuate asupra materiilor prime, materialelor și componentelor primite de la furnizorii societății

comerciale sau efectuate de muncitori și controlorii de calitate după fiecare operație de execuție a unor repere, după montaj și asupra produselor finale.

În cadrul unor procese de producție cu grad înalt de mecanizare și automatizare, mijloacele de măsurare au un rol vital, asemănător rolului sistemului nervos din organismul uman.

În exploatarea produselor complexe, pentru a controla menținerea performanțelor acestora în timp, pentru a asigura securitatea instalațiilor și protecția muncii, se efectuează măsurări periodice sau după reparații.

Urmărirea consumurilor de materii prime și materiale, a consumurilor de energie și combustibili și luarea măsurilor de economisire necesită utilizarea mijloacelor de măsurare. Comerțul către populație, tranzacțiile comerciale între societăți comerciale și gestionarea unor stocuri nu pot fi realizate decât pe bază de măsurare. Medicina modernă și protecția mediului ambiant (ecologia) se realizează pe baza unor măsurări din ce în ce mai complexe.

Astfel, **Practica de inițiere în specialitate** familiarizează elevii cu aceste activități, dându-le posibilitatea executării a o marte parte din ele, ceea ce este indispensabil, căci activitatea de **Tehnician metrolog** este strâns legată de procese de măsurare.

III. Competențele profesionale specifice stagiului de practică

CS1- Respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă;

CS2 - Executarea proceselor de măsurare;

CS3 - Realizarea investigațiilor științifice în domeniul metrologiei;

CS4 - Comunicarea științifică în domeniul metrologiei;

CS5 - Efectuarea măsurărilor, verificărilor, controlului și analizelor calității produselor;

IV. Administrarea stagiului de practică

Codul stagiului de practică	Denumirea stagiului de practică	Semestrul	Numărul de săptămâni	Numărul de ore	Perioada	Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
P.02.O.050	Practica de inițiere în specialitate	II	2	60	Ianuarie februarie	Prezentarea Raportului/portofoliu	2

V.Descrierea procesului de desfășurare a stagiului de practică

Activități / Sarcini de lucru	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Durata de realizare
A1. Introducere. Tehnica securității în timpul măsurărilor geometrice. Pregătirea mijloacelor de măsurare. S1. Problemele și conținutul prescurtat al practicii de măsurări geometrice. S2. Instrucțaj asupra întrebărilor generale ale ocrotirii muncii și tehnicii securității tehnicianului metrolog.	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	2 ore
A2. Utilizarea și verificarea măsurilor terminale în procesele de măsurare. S1. Aranjarea calelor conform valorii dimensionale. S2. Utilizarea calelor –plan - paralele, măsuri plan paralele din sticlă, cale unghiulare. S3. Verificarea măsurilor terminale. S4. Întocmirea documentației tehnice după verificare.	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	6 ore
A3. Utilizarea și verificarea șublerelor în procesele de măsurare. S1. Măsurarea dimensiunii pieselor cu șublere de diferite tipuri. S2.Utilizarea șublerelor în procese de măsurare a valorilor dimensionale. S3. Prelucrarea rezultatelor măsurării. S4. Verificarea șublerelor cu ajutorul calelor - plan-paralele. S5. Întocmirea documentației tehnice după verificare.	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	12 ore
A4. Utilizarea și verificarea micrometrelor în procese de măsurare. S1. Măsurarea dimensiunii pieselor cu ajutorul micrometrelor de diferite tipuri. S2.Utilizarea micrometrelor în procese de măsurare a valorilor dimensionale. S3. Prelucrarea rezultatelor măsurării. S4. Verificarea micrometrelor cu ajutorul calelor - plan-paralele. S5. Întocmirea documentației tehnice după verificare.	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	12 ore
A5. Utilizarea și verificarea aparatelor comparator mecanice în procese de măsurare.	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	6 ore

S1. Măsurarea abaterilor pieselor cu ajutorul comparatoarelor. S2.Utilizarea comparatoarelor în procese de măsurare a valorilor dimensionale. S3. Prelucrarea rezultatelor măsurării. S4. Verificarea comparatoarelor cu ajutorul calelor - plan-paralele. S5. Întocmirea documentației tehnice după verificare.			
A6. Verificarea și controlul pieselor cu ajutorul calibrelor. S1. Controlul dimensional al pieselor cu ajutorul calibrelor. S2. Studiarea valorilor dimensionale de pe calibre. S3. Utilizarea calibrelor la controlul dimensional a pieselor. S4. Verificarea calibrelor de diferite tipuri.	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	10 ore
A7. Utilizarea și verificarea aparatelor optico-mecanice de măsurare. S1. Controlul calității pieselor cu ajutorul aparatelor optico-mecanice. S2.Utilizarea aparatelor optico-mecanice în procese de măsurare. S3. Verificarea aparatelor optico-mecanice cu ajutorul calelor - plan-paralele. S4. Prelucrarea rezultatelor măsurărilor.	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	6 ore
A8. Utilizarea și verificarea măsurilor unghiulare și a mijloacelor de măsurat unghiuri în procesele de măsurare. S1. Măsurarea dimensiunilor unghiulare cu ajutorul raportoarelor mecanice. S2. Verificarea calelor unghiulare. S3. Utilizarea mijloacelor de măsurat unghiuri în procese de măsurare. S4. Verificarea raportoarelor mecanice cu ajutorul calelor unghiulare. S5. Prelucrarea rezultatelor măsurărilor.	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	6 ore
Total			60 re

VI. Sugestii metodologice

Conținutul acestui stagiu de practică se parcurge prin pregătirea practică în decurs de 60 ore, pe parcursul a două săptămâni a anului I de studii, semestrul II.

Cadrele didactice au posibilitatea de a decide asupra numărului de ore alocat fiecărei teme, în funcție de:

- dificultatea temelor;
- nivelul de cunoștințe anterioare ale grupului instruit;
- complexitatea și varietatea materialului didactic utilizat;
- ritmul de asimilare a cunoștințelor și de formare a deprinderilor proprii grupului instruit.

În elaborarea strategiei didactice, profesorul va trebui să țină cont de următoarele principii ale educației:

- Elevii învață cel mai bine atunci când consideră că învățarea răspunde nevoilor lor.
- Elevii învață când fac ceva și când sunt implicate activ în procesul de învățare.
- Elevii au stiluri proprii de învățare . Ei învață în moduri diferite, cu viteze diferite și din experiențe diferite.
- Participanții contribuie cu cunoștințe semnificative și importante la procesul de învățare.
- Elevii învață mai bine atunci când li se acordă timp pentru a “ordona” informațiile noi și a le asocia cu “ cunoștințe vechi”.

Pentru dobândirea de către elevi a deprinderilor prevăzute, activitățile de învățare-predare utilizare de cadrele didactice vor avea un caracter interactiv și centrat pe elev , cu pondere sporită pe activitățile de învățare și nu pe cele de predare.

Diferențierea sarcinilor și timpul alocat, prin:

- gradarea sarcinilor de la ușor la dificil, utilizând în acest sens fișe de lucru;
- fixarea unor sarcini deschise, pe care elevii să le abordeze în ritmuri și la niveluri diferite;
- fixarea de sarcini diferite pentru grupuri sau indivizi diferiți, în funcție de abilități;
- abordarea temelor din perspectiva tuturor stilurilor de învățare;
- formarea de perechi de elevi cu aptitudini diferite care se pot ajuta reciproc;

VII. Sugestii de evaluare a stagiului de practică

Evaluarea desemnează un șir de activități didactice prin care se obțin informații cu privire la nivelul de pregătire al elevilor și calitatea instruirii practice. Evaluarea este la fel de importantă ca și predarea-învățarea.

Evaluarea trebuie să fie un proces continuu și sumativ. Există trei tipuri de evaluare: inițială, formativă și sumativă.

Evaluarea inițială are rolul de a verifica dacă elevul deține cunoștințe și abilitățile necesare pentru a putea parcurge cu succes programul de formare.

Evaluarea formativă asigură profesorului/ formatorului feedback-ul procesului de predare și învățare. Prin această evaluare profesorul cunoaște nivelul de dobândire a noilor cunoștințe și abilități de către elev și dacă acesta este pregătit pentru a învăța noi subiecte.

Evaluarea finală a stagiului de practică sau evaluarea sumativă verifică dacă au fost dobândite toate deprinderile pe parcursul stagiului de practică. Evaluarea va cuprinde și activități practice în care se va urmări dacă elevul este capabil să lucreze în echipă, să rezolve o problemă, să facă o prezentare, să scrie un raport, să susțină un examen. În funcție de specificul stagiului, această evaluare poate fi făcută printr-un portofoliu, mini-proiect /proiect sau examen.

Evaluarea finală a modulului va încorpora de asemenea și evaluarea competenței cheie care se dezvoltă în cadrul practicii împreună cu competențele tehnice specifice acestuia. Aceste competențe vor ajuta elevul pentru învățarea pe tot parcursul vieții.

Autoevaluarea și evaluarea în perechi - profesorul va explica întotdeauna ce se așteaptă de la evaluarea sumativă și va discuta și agreea cu elevii criteriile de evaluare pentru o încheiere cu succes a stagiului de practică. Profesorul îi va încuraja pe elevi să se autoevalueze sau să se evalueze unul pe celălalt.

Instrumente de evaluare recomandate:

- observarea sistematică, pe baza unei fișe de observare;
- fișe de lucru (în clasă, acasă);
- teste cu itemi obiectivi și semiobiectivi;
- lucrări practice;
- mini-proiectul 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;
- studiul de caz;
- portofoliul, ca instrument de evaluare flexibil, complex, integrator, ca o modalitate de înregistrare a performanțelor elevilor pe o anumită durată de timp.

VIII. Cerințe față de locurile de practică

Stagiul de practică se va desfășura în incinta Centrului de Excelență în cabinete dotate cu următoarele mijloace tehnice:

Cerințe față de locul de instruire practică		
Sală de instruire practică înzestrată cu:	Măsurători terminale de lungimi	7 seturi
	Cale unghiulare	2 seturi
	Raportor universal	10 buc
	Șubler mecanic și electronic	15 buc
	Micrometru mecanic și electronic	15 buc
	Stativ pentru micrometru	15 buc
	Comparator cu roți dințate	15 buc
	Stativ cu masă pentru comparatorul cu roți dințate	5 buc
	Stativ cu centre pentru comparatorul cu roți dințate	8 buc
	Comparator de interior	10 buc
	Pasametru	10 buc
	Calibre de diferite tipuri	15 buc
	Contracalibre	15 buc
	Aparat optico-mecanic (optimetru)	5 buc
	Microscop	10 buc
	Piese supuse verificărilor	30 buc
Cerințe tehnice		
Parametrii tehnici ai mijloacelor de măsurare:	Mijloace de măsurare cu diferite clase de precizie și limite de măsurare; piese supuse verificărilor de diferite forme și dimensiuni.	

IX. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Milea A. „Cartea metrologului, Metrologia generală”/ Editura Tehnica București 1985.	Sală de lectură	2
2	Cociuba P. ș.a. Metrologia aplicată, lucrări de laborator./Editura economica 2001	Biblioteca	20
3	Vasile Popa ș. a „ Toleranțe și control dimensional”	Biblioteca	30
4	SR ISO 1000:2002-Ghid pentru unitățile de măsură.	Sală de studii	15
5	SR ISO 31-0:2004-Noțiuni generale de metrologie.	Sală de studii	15
6	ГОСТ 7661-67 Șublere	Sală de studii	15
7	ГОСТ 6507-90	Sală de studii	15
8	www.standarde.md www.metrologie.md www.BRML.ro www.didactic.ro www.cmac.md	Internet	