



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

"22" noiembrie 2023

Curriculumul modular S.08.O.025 Metrologia legală

Programul de formare profesională: 71570 Metrologie și certificarea conformității

Calificarea: Tehnician metrolog

Chișinău 2022

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 nonterțiară



Autori:

Alisa MOȘNEAGA, cadru didactic, grad didactic superior, doctor, Î.P. CEEE

Cristina COCIERU, cadru didactic, grad didactic II, Î.P. CEEE

Ștefan CREȚU, cadru didactic, grad didactic superior, Î.P. CEEE

Aprobat de:

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

Director adjunct pentru instruire

Virgil BANTAȘ

"22" noiembrie 2023

Recenzenți:

1. **Anatolii BESCUPCHII**, director, Centrul de Metrologie Aplicată și Certificare
2. **Ștefan Pinzari**, Vice-director MetronLab S.R.L.

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>4</i>
<i>III. Competențele profesionale specifice modulului</i>	<i>5</i>
<i>IV. Administrarea modulului</i>	<i>5</i>
<i>V. Unitățile de învățare</i>	<i>5</i>
<i>VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare.....</i>	<i>10</i>
<i>VII. Studiu individual ghidat de profesor</i>	<i>10</i>
<i>VIII. Lucrările practice recomandate</i>	<i>11</i>
<i>IX. Sugestii metodologice</i>	<i>11</i>
<i>X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale.....</i>	<i>12</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

Curriculum modular la unitatea de curs **Metrologia legală** este parte componentă a programului de formare profesională la componenta de specialitate în conformitate cu Planul de învățământ aprobat de Ministerul Educației și Cercetării, numărul de înregistrare Nr.SC-44/22 din 26 iulie 2022, pentru **71570 Metrologie și certificarea conformității**, termenul de studii 4 ani, pentru calificarea **Tehnician metrolog**.

Modulul **Metrologia legală** are ca obiectiv general pregătirea specialiștilor calificați capabili să supună încercărilor, să legalizeze, să transmită unitatea de măsură de la un mijloc de măsurare de rang superior spre un mijloc de măsurare de rang inferior prin intermediul schemelor de trasabilitate.

Importanță majoră în realizarea obiectivului constă în legalizarea mijloacelor de măsurare prin aplicarea procedurilor de aprobare de model. Pentru a dezvolta competențe specifice disciplinei este necesar ca elevul să posede cunoștințe și abilități acumulate în cadrul următoarelor unități de curs:

- Bazele metrologiei;
- Bazele standardizării;
- Măsurări electrice și electronice;
- Toleranțe și ajustaje;
- Control dimensional;
- Metrologia aplicată;
- Evaluarea conformității.

II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

Economia globală de astăzi depinde de fiabilitatea măsurărilor și încercărilor, care beneficiază de încredere și accept la nivel internațional. Ele nu trebuie să formeze bariere tehnice pentru afaceri și o premisă pentru asta este reprezentată de infrastructura metrologică puternică și larg folosită.

Metrologia legală se ocupă, în principal, de instrumente de măsurare controlate legal, obiectivul ei cel mai important fiind asigurarea pentru cetățeni a unor rezultate de măsurare corectă în cadrul tranzacțiilor oficiale și comerciale. Specialistul calificat trebuie să îndeplinească sarcini cu caracter tehnic de legalizare a mijloacelor de măsurare, de aplicare a legislației în domeniul metrologiei, de excludere a mijloacelor de măsurare de la agenții economici care nu execută măsurări exacte, de întreținere a etaloanelor, de a supraveghea perioada de verificare a mijloacelor utilizate în procese de activitate cu termen de valabilitate expirat și de a solicita operațiuni noi de legalizare a mijloacelor de măsurare după reparare. Cunoașterea și aplicarea acestor sarcini în activitatea de muncă va asigura perspective de dezvoltare a carierei profesionale în domeniul metrologic și va impune respectarea legalității și uniformității rezultatelor măsurării în domeniile de interes public.

Obiectivele cursului răspund de nevoile economiei naționale privind formarea unor specialiști competenți și calificați, capabili să facă față problemelor ce țin de asigurarea exactității și uniformității măsurărilor, de plasarea pe piață a mijloacelor de măsurare legalizate, de executarea operațiunilor de legalizare asupra mijloacelor de măsurat în scopul satisfacerii necesităților prestatorilor de servicii de metrologie și a consumatorilor ce utilizează mijloace de măsurat în domeniul casnic.

III. Competențele profesionale specifice modului

CS1 - Operarea cu legislația în domeniul metrologiei legale;

CS2 – Elaborarea proiectelor de documente normative de metrologie legală;

CS3 – Realizarea lucrărilor de legalizare a măsurărilor și mijloacelor de măsurare din domenii de interes public.

IV. Administrarea modului

Codul unității de curs	Denumirea unității de curs	semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
			Total	Contact direct		Lucrul individual		
				Prelegeri	Practică/ Seminar			
S.08.O.025	Metrologia legală	VIII	90	50	10	30	examen	3

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Esența și conținutul metrologiei legale		
<i>UC 1. Descrierea cadrului legal al metrologiei</i>	1.1 Principii generale ale serviciului de metrologie legal al statului: – Istoricul domeniului metrologic;	A1. Operarea cu noțiunile specifice domeniului de metrologie legală; A2. Caracterizarea rolului, obiectivele și statutul serviciului de metrologie legală;

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	– Scopurile, obiectivele, rolul și funcțiile serviciului de metrologie legal; – Politica statului în domeniul metrologiei legale; 1.2 Cadrul legal al activității de metrologie: – Legea metrologiei nr.19 din 04.03.2016 – Hotărârea Nr. 441 din 27.04.1995 pentru aderarea Republicii Moldova la Organizația Internațională de Metrologie Legală; 1.3 Directivele europene din domeniul metrologiei legale: – Directiva 2014/32/UE a Parlamentului European și a Consiliului din 26 februarie 2014 privind armonizarea legislației statelor membre referitoare la punerea la dispoziție pe piață a mijloacelor de măsurare – Obiectivele MID. Cerințe esențiale față de mijloacele de măsurare. Marcajul CE – Conformitatea mijloacelor de măsurare; – Procedura aplicabilă mijloacelor de măsurare care prezintă un risc la nivel național; 1.4 Controlul metrologic legal al statului: – Mijloace de măsurare supuse obligatoriu controlului metrologic al statului;	A3. Aprecierea valorică a cadrului legislativ al activității de metrologie; A4. Aplicarea prevederilor directivelor europene pentru mijloace de măsurare; A5. Stabilirea necesității executării controlului metrologic legal al statului; A6. Realizarea lucrărilor de aprobare de model și verificare metrologică; A7. Verificarea completitudinii setului de acte necesare la verificarea mijloacelor de măsurare; A8. Stabilirea conformității mijloacelor de măsurare; A9. Stabilirea nivelului de colaborare a RM în activitatea de metrologie regională și internațională;

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	– Procedul de executare a controlului metrologic al statului; 1.5 Colaborarea internațională în domeniu metrologiei legale: - Organizația Internațională de Metrologie Legală (OIML) - Organizația regională "Colaborarea euro - asiatică a Instituțiilor Naționale de Metrologie"(COOMET) - Consiliului Interstatal de Standardizare, Metrologie și Certificare (EASC) - EURAMET, WELMEC, ILAC, ISO - Aranjamentul de recunoaștere mutuală a etaloanelor naționale, de referință și certificatelor de etalonări și măsurări eliberate de către institutele naționale de metrologie (CIPM MRA); - Acordul TBT - Beneficiile Republicii Moldova ca membru la organizațiile regionale și internaționale de metrologie.	
1. Efectuarea lucrărilor tehnice în domeniul metrologiei legale		
<i>UC 2. Elaborarea proiectelor de documente normative de metrologie legală:</i>	2.1 Fondul național de documente normative în domeniul metrologiei legale: – Clasificarea documentelor normative în domeniu metrologiei;	A10. Analiza stării actuale a fondului de documente normative; A11. Aplicarea documentelor normative în activități de metrologie legală și aplicată;

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	– Destinația fondului de documente normative în domeniu metrologiei; – Structura fondului de documente normative în domeniu metrologiei; 2.2 Desemnarea în cadrul Sistemului Național de Metrologie: – Cerințe pentru desemnarea persoanelor juridice în domeniul metrologiei legale; – Desemnarea/redesemnarea persoanelor juridice în domeniul metrologiei legale; – Modul de restrângere a domeniului de desemnare, suspendare sau retragere a certificatelor de desemnare; 2.3 Acordarea avizelor tehnice de înregistrare: – Cerințe pentru primirea avizului tehnic de înregistrare; – Eliberarea avizului tehnic de înregistrare; 2.4 Elaborarea proiectelor de documente normative în domeniu metrologiei legale: – Elaborarea reglementărilor de metrologie legală; – Elaborarea normelor de metrologie legală;	A12. Respectarea procedurii de desemnare a persoanelor juridice în domeniul metrologiei; A13. Întocmirea pachetului de acte pentru acordarea avizelor tehnice; A14. Elaborarea proiectelor de documente normative în domeniul metrologiei legale; A15. Crearea schemelor de transmitere a unităților de măsură; A16. Respectarea cerințelor esențiale de plasare a mijloacelor de măsurare pe piață;

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	– Elaborarea procedurilor de măsurare legale; 2.5 Scheme de trasabilitate a unităților de măsură: – Clasificarea schemelor de trasabilitate a unităților de măsură, modul de elaborare, aprobare și utilizare; – Schema de trasabilitate a unității de măsură a masei; – Schema de trasabilitate a unității de măsură a forței; – Schema de trasabilitate a unității de măsură a lungimii; 2.6 Plasarea pe piață și punerea în funcțiune a aparatelor de cântărit cu funcționare neautomată: – Cerințe esențiale a mijlocului de măsurat; – Proiectare și construcție; – Marcaje metrologice și inscripționări;	
3. Actele legislative din domeniu metrologiei legale		
<i>UC 3. Stabilirea legalității măsurărilor și mijloacelor de măsurare din domenii de interes public</i>	3.1 Legea cu privire la activitatea de reglementare tehnică; 3.2 Legea cu privire la protecția consumatorului; 3.3 Legea cu privire la produsele industriale; 3.4 Stabilirea termenului de garanție pentru produsele industriale;	A17. Interpretarea prevederilor actelor legislative ; A18. Aplicarea prevederilor actelor legislative în activități; A19. Stabilirea necesității utilizării legislației în activitatea de lucru; A20. Calcularea termenului de garanție

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	3.5 Infrastructura calității în domeniul metrologiei; 3.6 Supravegherea tehnică a activității de metrologie;	pentru produsele industriale; A21. Stabilirea practicilor înșelătoare sau incorecte.

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.	Esența și conținutul metrologiei legale	16	10	-	6
2.	Efectuarea lucrărilor tehnice în domeniul metrologiei legale	50	26	10	14
3.	Actele legislative din domeniul metrologiei legale	24	14	-	10
	Total	90	50	10	30

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Esența și conținutul metrologiei legale			
1.1 Directiva Noua Abordare	Prezentare	Susținerea prezentării	Săptămâna 1
1.2 Directiva Globală	Prezentare	Susținerea prezentării	Săptămâna 2
1.3 Directiva Vechea Abordare	Prezentare	Susținerea prezentării	Săptămâna 2
1.4. Directiva MID	Prezentare	Susținerea prezentării	Săptămâna 3
2. Efectuarea lucrărilor tehnice în domeniul metrologiei legale			

2.1.Norme tehnice de metrologie	Proiect de NTM	Prezentare documentului	Săptămâna 4
2.2. Norme de metrologie	Proiect de NM	Prezentarea documentului	Săptămâna 5
2.3.Proceduri de măsurare	Proiect de PM	Prezentare raport	Săptămâna 7
3. Actele legislative din domeniu metrologiei legale			
3.1.Legea cu privire la produsele alimentare	Prezentare	Susținerea prezentării	Săptămâna 8
3.2.Reglementări tehnice de metrologie	Proiect de RTM	Prezentarea documentului	Săptămâna 9
3.3.Excluderea produselor falsificate de pe piață	Plângeri Reclamații	Prezentarea actelor	Săptămâna 10

VIII. Lucrările practice recomandate

Lucrările practice și de laborator sunt prevăzute pentru formarea competenței active a elevilor, totodată având ca scop consolidarea cunoștințelor teoretice, expuse la prelegeri, elaborarea documentelor, rezolvarea situațiilor problemă propuse. Tematica lucrărilor și numărul de ore sunt stabilite în tabelul 3.

Tabelul 3

Nr. d/o	Tematica lucrărilor practice	Nr. de ore
1	Elaborarea proiectului de Reglementare de Metrologie Legală	2
2	Elaborarea proiectului de Normă de Metrologie Legală	2
3	Elaborarea proiectului de Procedură de Măsurare	2
4	Crearea Schemei de transmitere a unității de măsură în MS Visio	2
5	Întocmirea pachetului de documente privind acordarea avizelor tehnice	2
Total		10

IX. Sugestii metodologice

Pentru facilitarea procesului de asimilare de către elevi a cunoștințelor faptice și dezvoltarea abilităților în activitățile de predare-învățare în cadrul cursului de **Metrologia legală** se recomandă aplicarea eficientă a diverselor strategii didactice utilizând documentele

normative și legislative în baza căruia se realizează acțiuni din cadrul serviciului de metrologie, se raportează sarcinile de învățare la situațiile reale, autentice celor din mediu de realizare a atribuțiilor de serviciu.

Ca și recomandare generală pentru realizarea orelor de dobândire a cunoștințelor teoretice și/sau faptice autorii curriculumului propun utilizarea următoarelor metode și tehnici tradiționale și interactive, pe unități de învățare după cum urmează:

- **Esența și conținutul metrologiei legale:** problematizarea, demonstrarea, observația, experimentul, Graficul T, Mozaicul, algoritmizarea, metoda ciorchinelui, metoda pălărilor gânditoare, Nufărul, Explozia stelară, metoda cubului etc.
- **Efectuarea lucrărilor tehnice în domeniul metrologiei legale:** problematizarea, demonstrarea, observația, experimentul, modelarea, simularea, Graficul T, Mozaicul, algoritmizarea, metoda ciorchinelui, Nufărul, Explozia stelară, metoda cubului etc.
- **Actele legislative din domeniu metrologiei legale:** problematizarea, demonstrarea, observația, experimentul, modelarea, simularea, Graficul T, Mozaicul, algoritmizarea, metoda ciorchinelui, metoda pălărilor gânditoare, Nufărul, Explozia stelară, metoda cubului etc.

Pentru realizarea lecțiilor practice se propune axarea pe scopuri de formare și autoformare a competențelor specifice disciplinei, dezvoltarea dexterității în utilizarea documentelor normative, documentelor legislative, directive europene. Se vor aplica preponderent metode și tehnici bazate pe modelare, simulare, instruire programată, etc.

Organizarea procesului didactic centrat pe elev având în vedere adaptarea demersului educațional la particularitățile personale a elevului în actul de formare profesională, se va realiza prin sarcini propuse pentru studiu individual ghidat de profesor: studiu de caz, instruire asistată de calculator, vizite de studiu, etc.

Dirijarea procesului de formare a competențelor specifice unității de curs se va realiza într-un mod dinamic și flexibil, bazat pe feedback. Flexibilitatea procesului de învățământ va determina aspectul procesual al instruirii, incluzând varietatea metodelor și mijloacelor de instruire, integrarea metodelor tradiționale și a celor moderne, individualizarea activității elevilor. Cadrul didactic este în drept să aleagă calea de parcurs oferind elevilor posibilități reale de a fi responsabili de rezultatele învățării.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea nivelului de dezvoltare a competențelor specifice unității de curs se va realiza pe baza cerințelor învățământului centrat pe elev. Se vor utiliza diverse forme, tehnici și instrumente de evaluare care vor determina nivelul de progres al elevului. Pentru sporirea gradului de obiectivitate în procesul de evaluare, pentru probele propuse elevilor, sunt oferite criterii privind nivelul de performanță în dezvoltarea competenței specifice.

Evaluarea curentă/formativă. Importanța majoră constituie componenta formativă și formatoare a procesului de predare-învățare asigurând progresul în formarea competențelor specifice. Instrumentele utilizate în acest scop sunt: observarea comportamentului elevului în realizarea sarcinilor individuale și în grup, deschiderea spre învățare prin cooperare, conversație, completarea fișelor, completarea documentelor normative specifice activității de metrologie etc.

Evaluarea formativă se va realiza inclusiv prin susținerea individuală a dărilor de seamă pentru lucrările practice efectuate în baza rezultatelor obținute în procesul de realizare a următoarelor produse:

- Reglementare de Metrologie Legală;
- Normă de metrologie Legală;
- Procedură de măsurare;
- Schemă de transmitere a unității de măsură;
- Avize tehnice.

Criterii de evaluare a produselor pentru măsurarea competenței profesionale vor include:

- Corespunderea specificațiilor tehnice;
- Productivitatea muncii;
- Respectarea cerințelor de elaborare a RGM, NML, PML;
- Respectarea cerințelor de securitate la locul de muncă;
- Claritatea și coerența rapoartelor întocmite;
- Corectitudinea interacțiunii cu colegii și superiorii;
- Corectitudinea interacțiunii cu utilizatorii.

Evaluarea sumativă. Periodic, de regulă după încheierea procesului de predare-învățare a unei unități de învățare, se vor organiza evaluări sumative. Autorii curriculumului propun utilizarea testelor docimologice elaborate pe baza metricii de specificare. Se aplică pentru determinarea nivelului de cunoștințe factice pentru fiecare elev, cu scopul de a analiza cât de aproape elevul este față de finalitățile preconizate. Se realizează o analiză individuală pentru fiecare elev și se recomandă dezvoltarea continuă a competențelor specifice pentru a asigura un progres până la evaluarea finală.

Evaluarea finală. În conformitate cu Planul de învățământ aprobat pentru specialitatea 71570 Metrologie și certificarea conformității, termenul de studii 4 ani, unitatea de curs **Metrologia legală** acordă elevului 3 credite din totalul creditelor corespunzătoare programului de formare profesională în baza susținerii cu succes a examenului. Autorii curriculumului recomandă efectuarea examenului oral sau scris. Subiectele pentru evaluarea cunoștințelor factice se vor îmbina eficient cu sarcini practice realizate anterior și prezentate sub forma de algoritmizare a etapelor cu explicații de rigoare.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Cerințe față de locul de instruire	
Săli de instruire dotate cu:	Proiector Ecran Calculator Catalog on-line al documentelor normative specifice metrologiei legale Acte normative RGML, NML, PML, PM, RG, DE, etc.
Sală de laborator dotată cu:	Calculatoare-15 bucăți Programe necesare: – Microsoft Visio – Microsoft Word – Microsoft Excel – Acces la internet – Softuri în metrologie

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată accesată resursă
1.	Regulamentul general de metrologie legală privind modul de desemnare pentru verificarea metrologică a mijloacelor de măsurare și pentru efectuarea de măsurări în domenii de interes public	http://www.metrologie.md/documente-normative-ro/415_rgml/
2.	RGML 02:2018 — Condiții pentru înregistrarea persoanelor fizice și juridice care activează în domeniul metrologiei legale	http://www.metrologie.md/documente-normative-ro/415_rgml/

3.	RGML 04:2017 Elaborarea regulamentelor de metrologie legale Sistemul Național de Metrologie. Elaborarea reglementărilor de metrologie legală	http://www.metrologie.md/documente-normative-ro/415_rgml/
4.	RGML 05:2017 Sistemul Național de Metrologie. Fondul național de documente normative în domeniul metrologiei”	http://www.metrologie.md/documente-normative-ro/415_rgml/
5.	RGML 16:2016 — Aprobarea de model a mijloacelor de măsurare în cadrul Sistemului Național de Metrologie	http://www.metrologie.md/documente-normative-ro/415_rgml/
6.	RGML 14:2017 Plasarea pe piață și punerea în funcțiune a aparatelor cu cântărire neautomată	http://www.metrologie.md/documente-normative-ro/415_rgml/
7.	RGML 17:2015 Scheme de transmitere a unității de măsură	http://www.metrologie.md/documente-normative-ro/415_rgml/
8.	Directiva europeană nr.32/2014 din 26 februarie 2014 privind armonizarea legislației statelor membre referitoare la punerea la dispoziție pe piață a mijloacelor de măsurare.	http://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/?uri=CELEX%3A32014L0032 http://www.inm.ro/pdf/2007-01-cercetare-europeana.pdf
9.	Organizația internațională de metrologie legală(OIML)	https://www.oiml.org/en
9.	Legea Republicii Moldova privind activitatea de reglementare tehnică nr.420-XVI din 22.12.2006.	http://lex.justice.md/document_rom.php?id=9B7C4804:D17BC141
10.	Legea Republicii Moldova privind securitatea generală a produselor nr.422 – XVI din 22.12.2006	http://lex.justice.md/md/343874/
11.	Legea Republicii Moldova privind protecția consumatorului Nr. 105 din 13.03.2003	http://lex.justice.md/document_rom.php?id=546986A0%3A88685EC5