



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

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

Curriculum la disciplina

S.08.O.025 Metrologia legală

Specialitate: **71570 - Metrologie și certificarea conformității**

Calificarea: **311121 - Tehnician metrolog**

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:

Natalia ROȘCO, cadru didactic, grad didactic II, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică din Chișinău.

Alisa MOȘNEAGA, lector universitar, Universitatea de Stat din Moldova.

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

Director

Vasile VRÎNCEANU

V. Vrînceanu
27 Aprilie 2017



Recenzenți:

1. **Serghei CEAPA**, Vicedirector, Institutul Național de Metrologie.
2. **Teodor BÎRSA**, Șef Direcție Metrologie Legală, Institutul Național de Metrologie.

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic
<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>.

Cuprins

<i>I. Preliminarii</i>	4
<i>II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională</i>	4
<i>III. Competențele profesionale specifice modulului</i>	5
<i>IV. Administrarea modulului</i>	5
<i>V. Unitățile de învățare</i>	5
<i>VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare</i>	8
<i>VII. Studiu individual ghidat de profesor</i>	8
<i>VIII. Lucrările practice recomandate</i>	9
<i>IX. Sugestii metodologice</i>	10
<i>X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale</i>	11
<i>XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii</i>	12
<i>XII. Resursele didactice recomandate elevilor</i>	13

I. Preliminarii

Curriculum disciplinar 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, numărul de înregistrare Nr.SC-21/16 din 05 iulie 2016, specialitatea **71570 Metrologie și certificarea conformității**, termenul de studii 4 ani, pentru calificarea **Tehnician metrolog**.

Unitatea de curs **Metrologia legală** are ca obiectiv general pregătirea specialiștilor calificați capabili să încerce, 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 intermediu schemelor de ierarhizare.

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 că elevul să posede cunoștințe și abilități acumulate în cadrul următoarelor unități de curs:

- Bazele metrologiei;
- Bazele standardizării;
- Măsurări electrice și electronice;
- Toleranțe și control dimensional I;
- Toleranțe și control dimensional II;
- Metrologia aplicată;
- Certificarea producției I;

II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

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- Utilizarea conceptelor și noțiunilor specifice metrologiei legale;

CS2 - Efectuarea lucrărilor tehnice din domeniu metrologiei legale;

CS3 - Studiarea actelor legislative din domeniul metrologiei legale;

IV. Administrarea modului

Codul disciplinei	Denumirea disciplinei	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
1. Esența și conținutul metrologiei legale	
<p>UC 1. Utilizarea conceptelor și noțiunilor specifice metrologiei legale:</p> <ul style="list-style-type: none"> – operarea cu noțiunile specifice domeniului de metrologie; – caracterizarea rolului, obiectivele și statutul serviciului de metrologie; – caracterizarea cadrului legislativ al activității de metrologie; – aplicarea directivelor europene la locul de muncă; – argumentarea necesității executării controlului metrologic legal al statului; – descrierea operațiunilor de colaborare internațională în domeniu metrologiei; 	<p>1.1 Principii generale ale serviciului de Metrologie legal al statului:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Istoricul domeniului metrologic; – Scopurile, obiectivele, rolul și funcțiile serviciului de metrologie legal; – Politica statului în domeniul metrologiei legale; <p>1.2 Cadrul legal al activității de metrologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Legea metrologiei nr.647-XIII din 17 noiembrie 1995 modificată și completată în legea nr.222 din 25.10.2007; – Hotărârea Nr. 441 din 27.04.1995 pentru aderarea Republicii Moldova la Organizația Internațională de Metrologie Legală; <p>1.3 Directivele europene din domeniul</p>

Unități de competență	Unități de conținut
	<p>metrologiei legale:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Conformitatea mijloacelor de măsurare; – Procedura aplicabilă mijloacelor de măsurare care prezintă un risc la nivel național; <p>1.4 Controlul metrologic legal al statului:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Mijloace de măsurare supuse obligatoriu controlului metrologic al statului; – Procedeele de executare a controlului metrologic al statului; <p>1.5 Colaborarea internațională în domeniul metrologiei legale:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Organizația internațională de metrologie legală; – Biroul Român de Metrologie Legală;
2. Efectuarea lucrărilor tehnice în domeniul metrologiei legale	
<p>UC 2. Efectuarea lucrărilor tehnice din domeniul metrologiei legale:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Clasificarea și aplicarea fondului de documente normativ în activitatea de lucru; – Descrierea procedeeului de desemnare a persoanelor juridice în domeniul metrologiei; – Explicarea procedeeului de acordare a avizelor tehnice; – Elaborarea proiectelor de documente normative în domeniul metrologiei legale; – Crearea schemelor de transmitere a unităților de măsură; – Analizarea cerințelor esențiale de plasare a mijloacelor de măsurare pe piață; 	<p>2.1 Fondul național de documente normative în domeniul metrologiei legale:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Clasificarea fondului de documente normative în domeniul metrologiei; – Destinația fondului de documente normative în domeniul metrologiei; – Structura fondului de documente normative în domeniul metrologiei; <p>2.2 Desemnarea în cadrul Sistemului Național de Metrologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; <p>2.3 Acordarea avizelor tehnice de înregistrare:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Cerințe pentru primirea avizului tehnic

Unități de competență	Unități de conținut
	<p>de înregistrare;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eliberarea avizului tehnic de înregistrare; <p>2.4 Elaborarea proiectelor de documente normative în domeniu metrologiei legale:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Elaborarea reglementărilor de metrologie legală; – Elaborarea normelor de metrologie legală; – Elaborarea procedurilor de măsurare legale; <p>2.5 Scheme de trasabilitate a unităților de măsură:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; <p>2.6 Plasarea pe piață și punerea în funcțiune a aparatelor de cântărit cu funcționare neautomată:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Cerințe esențiale a mijlocului de măsurat; – Proiectare și construcție; – Marcaje metrologice și inscripționări;
3. Actele legislative din domeniu metrologiei legale	
<p>UC 3. Studiarea actelor legislative din domeniul metrologiei legale:</p> <ul style="list-style-type: none"> – descrierea actelor legislative ; – identificarea documentelor legislative în domeniu metrologiei; – caracterizarea documentelor legislative; – argumentarea necesității utilizării legislației în activitatea de lucru; 	<p>3.1 Legea cu privire la activitatea de reglementare tehnică;</p> <p>3.2 Legea cu privire la protecția consumatorului;</p> <p>3.3 Legea cu privire la produsele industriale;</p> <p>3.4 Stabilirea termenului de garanție pentru produsele industriale;</p>

Unități de competență	Unități de conținut
– descrierea procedeeelor de supraveghere tehnică;	3.5 Infrastructura calității în domeniul metrologiei; 3.6 Supravegherea tehnică a activității de metrologie;

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 cărora 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 pălăriilor 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 pălăriilor 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 criteriile 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 fața 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 algoritizare 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: <ul style="list-style-type: none"> – 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.	RGML 01:2016 Desemnarea în cadrul SNM	http://www.metrologie.md/documente-normative-ro/415_rgml/
2.	RGML 02:2016 Acordarea avizelor tehnice de înregistrare	http://www.metrologie.md/documente-normative-ro/415_rgml/
3.	RGML 04:2016 Elaborarea regulamentelor de metrologie legale	http://www.metrologie.md/documente-normative-ro/415_rgml/
4.	RGML 14:2017 Plasarea pe piață și punerea în funcțiune a aparatelor cu cântărire neautomată	http://www.metrologie.md/documente-normative-ro/415_rgml/
5.	RGML 17:2015 Scheme de transmitere a unității de măsură	http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=358094 http://www.metrologie.md/documente-normative-ro/415_rgml/
6.	PML 5-04-05 Procedură de metrologie legală	http://www.brml.ro/system/files/PML_5-04-05_ed%204.pdf
7.	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
8.	Organizația internațională de metrologie legală(OIML)	http://www.inm.ro/pdf/2012-3-4-02-oiml.pdf 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	http://lex.justice.md/md/343874/

	securitatea generală a produselor nr.422 –XVI din 22.12.2006	
11.	Legea Republicii Moldova privind protecția consumatorului Nr. 105 din 13.03.2003	http://lex.justice.md/document_rom.php?id=546986A0%3A88685EC5
12.	Hotărârea GRM Nr. 859 din 31.07.2006 cu privire la aprobarea Concepției infrastructurii calității în Republica în vigoare: (Monitorul Oficial nr 134 din: 25.09.2006 articolul: 987)	http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=317039
13.	www.metrologie.md www.metrologie.ro www.OIML . www.RENAR . www.IAF www.ILAC	internet