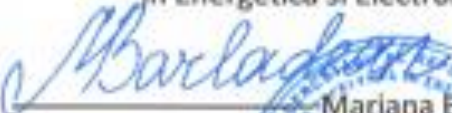


Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Aprobat

Directorul IP Centrul de Excelență
în Energetică și Electronică


Mariana Barladean



Curriculumul disciplinar

F.07.O.016 Securitatea și sănătatea în muncă

Specialitatea: 0715.6 Metrologie și certificarea conformității

Calificarea: 0715.6.1 Tehnician metrolog / tehniciană metrologă

Aprobat la :

Consiliul metodic-științific al I.P. Centrului de Excelență în Energetică și Electronică din 15 septembrie 2025, director adjunct pentru instruire Virgil BANTAȘ 

Ședința Catedrei Electrotehnică a I.P. Centrului de Excelență în Energetică și Electronică din 09 septembrie 2025, șef catedră Svetlana CECAN 

Autori:

Stela ZAGAEVSCHI, profesor discipline de specialitate, grad didactic superior, IP Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Recenzenți:

1. Diana BEJENARU, Director interimar, Institutul Național de Metrologie.
2. Ștefan PÎNZARI, șef Organism de Inspecție în Metrologie Legală (OI/ML) METRONLAB.

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</i>	<i>5</i>
<i>IV. Administrarea modulului</i>	<i>7</i>
<i>V. Unitățile de învățare</i>	<i>7</i>
<i>VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare</i>	<i>8</i>
<i>VII. Studiu individual ghidat de profesor</i>	<i>11</i>
<i>VIII. Lucrările practice recomandate</i>	<i>14</i>
<i>IX. Sugestii metodologice</i>	<i>14</i>
<i>X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale</i>	<i>16</i>
<i>XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii</i>	<i>17</i>
<i>XII. Resursele didactice recomandate elevilor</i>	<i>18</i>

I. Preliminarii

Unitatea de curs *Securitatea și sănătatea în muncă* este o parte componentă obligatorie a programului de formare profesională în conformitate cu planul de învățământ aprobat de Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova Nr.SC-52/24 din 03.09.2024, specialitatea 0715.6 *Metrologie și certificarea conformității*, termen de studii 4 ani, calificarea *Tehnician metrolog / tehniciană metrologă*.

Obiectivul principal al cursului este de a forma profesioniști capabili să identifice, să evalueze și să controleze factorii de risc din mediul de lucru. Accentul se pune pe prevenirea accidentelor de muncă și a bolilor profesionale generate de riscuri diverse specifice acestui sector.

În acest domeniu, managementul riscurilor se axează pe interacțiunea om-mașină-mediu, unde orice eroare poate compromite atât securitatea personalului, cât și conformitatea produselor/serviciilor măsurate:

- *Riscuri tehnologice și electrice*: utilizarea echipamentelor de laborator de înaltă tensiune, lucrul cu etaloane care necesită condiții speciale de manipulare și riscul de electrocutare la verificarea aparatelor de măsură sub tensiune.
- *Riscuri fizice și chimice*: expunerea la radiații neionizante, lucrul cu lasere în metrologia dimensională, manipularea substanțelor chimice necesare pentru curățarea senzorilor sau utilizarea gazelor sub presiune în procesele de calibrare.
- *Riscuri psihosociale (responsabilitatea certificării)*: stresul legat de etica profesională și responsabilitatea juridică a semnării unui certificat de conformitate; presiunea de a menține precizia sub termene limită stricte (audituri).
- *Riscuri ergonomice de laborator*: efortul vizual intens la citirea micro-scalelor, postura statică în timpul proceselor lungi de etalonare și manipularea echipamentelor grele de testare în zonele industriale.

Rolul transversal al SSM în Metrologie

SSM nu este doar o obligație legală, ci un indicator al **calității procesului**. În certificarea conformității, nerespectarea normelor de securitate este adesea o sursă de eroare sistematică. O procedură de măsurare care ignoră siguranța operatorului (ex. iluminat necorespunzător sau oboseală) va produce automat date eronate, invalidând certificarea. Astfel, SSM devine o metodă de control al calității în sine. Studiul eficient al acestei unități de curs se bazează pe cunoștințe și abilități achiziționate la disciplinele de fundație, precum Fizică, Chimie, Biologie și, în special, Metrologie generală și Standardizare.

II. Motivația, utilitatea unității de curs pentru dezvoltarea personală

În domeniul metrologiei, *eroarea umană* este cel mai mare inamic al preciziei. Studiul SSM nu vizează doar evitarea accidentelor, ci și educarea unei discipline riguroase de lucru. Un specialist care înțelege riscurile ergonomice (oboseala vizuală) sau riscurile de mediu (temperatură, vibrații) va ști că un mediu de lucru nesigur compromite nu doar sănătatea proprie, ci și **validitatea rezultatelor măsurării**. Responsabilitatea legală și socială: orice viitor profesionist are obligația legală (stabilită prin legislația națională) de a cunoaște și aplica norme pentru a preveni vătămările și bolile profesionale.

1. Utilitatea pentru dezvoltarea personală

Studiul acestei discipline contribuie la formarea unui set de atitudini și valori care depășesc cadrul profesional:

- *Responsabilitatea etică:* în certificarea conformității, decizia ta afectează siguranța consumatorilor. SSM dezvoltă integritatea de a nu accepta compromisuri care pot pune în pericol viața altora.
- *Gândirea analitică (evaluarea riscului):* vei învăța să anticipezi pericolele înainte ca acestea să se manifeste.
- *Auto-disciplina și atenția la detaliu:* metrologia cere rigoare. SSM întărește această rigoare prin respectarea strictă a protocoalelor (purtarea EIP, verificarea împământării echipamentelor de laborator, manipularea corectă a etaloanelor).

2. Valoarea adăugată în profilul profesional

Pentru un tehnician în metrologie, competențele SSM reprezintă un avantaj competitiv pe piața muncii:

- *Cunoașterea standardelor internaționale:* unitățile de curs includ noțiuni din standardele ISO (ex: ISO 45001 – Sisteme de management al sănătății și securității ocupaționale), care sunt fundamentale în orice laborator acreditat.
- *Gestionarea echipamentelor complexe:* învățarea modului sigur de operare a dispozitivelor laser, a instalațiilor de înaltă tensiune sau a aparatelor de măsură sub presiune previne uzura prematură a echipamentelor scumpe și incidentele grave.

3. Impactul asupra sănătății pe termen lung

Deoarece activitatea de metrolog s-ar putea desfășura în laboratoare sau în unități industriale de producție, unitatea de curs oferă soluții practice pentru:

- *Prevenirea bolilor profesionale:* gestionarea efortului vizual la microscop sau lămpi de control.
- *Managementul stresului:* gestionarea presiunii psihologice în momentele de audit sau când trebuie semnate certificate de conformitate cu mize economice mari.

Studiul SSM transformă elevul dintr-un simplu executant într-un garant al calității. Nu înveți doar cum să nu te accidentezi, ci înveți cum să creezi un mediu de încredere în care măsurările sunt exacte, iar produsele certificate sunt sigure pentru societate.

III. Competențele profesionale și rezultatele învățării

Competențele profesionale

- Selectarea și utilizarea mijloacelor și metodelor de măsurare după principiul de funcționare, proprietăți și domenii de utilizare în diverse procese de măsurare.
- Efectuarea măsurărilor de precizie.
- Diagnosticarea și repararea echipamentelor de măsurare și control.
- Verificarea și etalonarea mijloacelor de măsurare a mărimilor electro-tehnice, mecanice, termice etc.
- Aplicarea normelor de securitate și sănătate în muncă în procesele de măsurare și control.

Competențele specifice

CS1. Aplicarea legislației Republicii Moldova privind securitatea și sănătatea în muncă.

CS2. Descrierea microclimatului și principiilor ergonomice la întreprindere și nemijlocit la locul de muncă.

CS3. Acordarea primului ajutor în caz de accidentare.

CS4. Coordonarea activităților în caz de accidentare și situații excepționale.

CS5. Utilizarea mijloacelor de prevenire și lichidare a consecințelor de accidentare.

CS6. Evaluarea intervenției în caz de accident, privind corectitudinea intervenției, încadrarea în timp, viteza de reacție, estimarea pagubelor și a factorilor de provocare a accidentului.

CS7. Întocmirea actelor de înregistrare a accidentelor de muncă și a îmbolnăvirilor profesionale, documente tehnice a Inspectoratului de Stat a Muncii.

Nr. crt.	Competența profesională specifică (CS)	Rezultate ale învățării (RI)
CS1	Aplicarea legislației Republicii Moldova privind securitatea și sănătatea în muncă.	Identificarea și aplicarea normelor legale de SSM în procesele de măsurare și control.
CS2	Descrierea microclimatului și principiilor ergonomice la locul de muncă.	Organizarea eficientă a spațiului de lucru pentru efectuarea măsurătorilor de precizie în condiții optime.
CS3	Acordarea primului ajutor în caz de accidentare.	Demonstrarea tehnicilor de intervenție imediată în cazul incidentelor apărute în timpul utilizării echipamentelor electrice/mecanice.
CS4	Coordonarea activităților în caz de accidentare și situații excepționale.	Gestionarea fluxului de lucru și a echipei în situații de risc apărute în laboratoarele de metrologie sau etalonare.
CS5	Utilizarea mijloacelor de prevenire și lichidare a consecințelor de accidentare.	Selectarea echipamentului de protecție adecvat (PPE) în timpul diagnosticării și reparării aparatelor de măsură.
CS6	Evaluarea intervenției în caz de accident (corectitudine, timp, factori de provocare).	Analiza critică a riscurilor în procesele de verificare și etalonare a mijloacelor de măsurare (electro-tehnice, termice etc.).
CS7	Întocmirea actelor de înregistrare a accidentelor și a documentelor tehnice.	Completarea corectă a documentației tehnice și a registrelor de conformitate conform normelor Inspectoratului de Stat al Muncii.
CV1	Utilizarea sustenabilă a resurselor în laboratoarele de metrologie.	Minimizarea consumului de energie al echipamentelor de etalonare și optimizarea sistemelor de climatizare pentru menținerea temperaturii de referință.
CV2	Gestionarea ecologică a deșeurilor tehnice și chimice.	Aplicarea procedurilor de colectare elective a bateriilor, componentelor electronice și substanțelor de referință uzate rezultate din reparații.
CV3	Promovarea metrologiei „fără hârtie” (paperless).	Digitalizarea certificatelor de etalonare și a registrelor SSM pentru reducerea amprente de carbon a procesului de certificare.

Integrarea competențelor verzi (CV) în activitatea Metrologului

Pentru un *Tehnician metrolog / tehniciană metrologă*, competențele verzi sunt integrate direct în sarcinile profesionale zilnice:

- *La selectarea mijloacelor de măsurare:* se va opta pentru aparate cu eficiență energetică ridicată și autonomie mare a bateriilor.
- *La diagnosticare și reparare:* utilizarea tehnicilor de sudare/lipire ecologice (fără plumb) și reciclarea pieselor de schimb defecte.
- *La verificare și etalonare:* optimizarea rutelor de deplasare pentru verificările metrologice efectuate la sediul clientului (logistica verde).

IV. Administrarea unității de curs

Semestrul	Numărul de ore				Forma de evaluare	Numărul de credite
	Total ore	Contact direct		Studiu individual		
		Teorie	Practică/ Laborator			
VII	120	50	10	60	examen	4

V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total ore	Contact direct		Studiu individual
			Teorie	Practică/ Laborator	
1.	Noțiuni legislative privind securitatea și sănătatea muncii.	28	12	2	14
2.	Organizarea locului de muncă în conformitate cu cerințele securității și sănătății în muncă.	42	16	6	20
3.	Accidente de muncă, boli profesionale și incidente periculoase.	34	14	2	18
4.	Securitatea muncii în domeniul metrologic.	16	8	0	8
	Total	120	50	10	60

VI. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Activități de învățare recomandate
1. Noțiuni legislative privind securitatea și sănătatea muncii		
<i>UC1.</i> Aplicarea cadrului legislativ al Republicii Moldova în domeniul securității și sănătății muncii	1.1 Locul și rolul sistemului legislativ al Republicii Moldova în domeniul securității și sănătății în muncă. 1.2 Sisteme de standarde a securității muncii. 1.3 Codul Muncii al Republicii Moldova. Contractul individual și colectiv de muncă. 1.4 Timpul de muncă și timpul de odihnă; salarizarea și normarea muncii. 1.5 Pregătirea și instruirea personalului în domeniul securității și sănătății în muncă. 1.6 Obligațiunile angajatorului privind securitatea și sănătatea în muncă. 1.7 Drepturile și obligațiunile angajaților privind securitatea și sănătatea în muncă.	1. Analiza clauzelor SSM într-un contract de muncă pentru un tehnician metrolog. 2. Completarea fișei individuale de instruire SSM. 3. Responsabilitatea juridică a metrologului în emiterea certificatelor de conformitate. 4. Identificarea standardelor seriei ISO 45001 și corelarea lor cu normele naționale. 5. Întocmirea unui ordin intern privind periodicitatea instruirilor într-un laborator de etalonare. 6. Drepturile angajatului versus obligațiile privind utilizarea EIP (Echipament Individual de Protecție) în zone cu radiații. 7. Calcularea timpului de muncă și a pauzelor necesare pentru activități cu efort vizual sporit.
2. Organizarea locului de muncă în conformitate cu cerințele securității și sănătății în muncă		
<i>UC2.</i> Descrierea microclimatului și principiile ergonomice la locul de muncă; <i>UC3.</i> Acordarea primului ajutor în caz de accidente de muncă; <i>UC4.</i> Coordonarea activităților în caz de accidente la locul de muncă; <i>UC5.</i> Utilizarea mijloacelor de stingerea incendiilor;	2.1 Microclimatul la locul de muncă. 2.2 Protecția de zgomot, vibrații și substanțe radiante. 2.3 Principii ergonomice în organizarea locului de muncă. 2.4 Noțiuni generale privind activitatea de combatere a incendiilor. 2.5 Clasificarea materialelor și substanțelor conform combustibilității. 2.6 Arderea și substanțele stingătoare. Mijloace de stingere a incendiilor. 2.7 Protecția împotriva incendiilor în laboratoare de metrologie și întreprinderile agenților	1. Măsurarea nivelului de iluminare și a umidității în laborator utilizând luxmetrul și psihrometrul (verificarea condițiilor pentru etaloane). 2. Evaluarea riscului de expunere la vibrații în timpul testării aparatelor de măsură industriale. 3. Ajustarea postului de lucru la microscop sau la standul de verificări metrologice. 4. Simulare de evacuare în caz de incendiu specifică laboratoarelor cu aparatură electronică de înaltă precizie. 5. Identificarea tipurilor de stingătoare (pulbere vs. CO₂) adecvate pentru protejarea echipamentelor de laborator. 6. Acordarea primului ajutor în caz de arsură chimică sau electrocutare la standul de probe.

Unități de competență	Unități de conținut	Activități de învățare recomandate
	economici. 2.8 Mijloace și echipamente de protecție individuale și colective.	7. Inventarierea EIP necesar pentru un metrolog (mănuși antistatice, ochelari de protecție laser, încălțăminte dielectrică). 8. Elaborarea unui plan de marcare și semnalizare de securitate pentru un laborator de încercări mecanice.
3. Accidente de muncă, boli profesionale și incidente periculoase		
UC6. Respectarea măsurilor de prevenire a accidentelor de muncă și a bolilor profesionale:	3.1 Cauzele accidentelor de muncă 3.2 Măsuri de prevenire a accidentelor de muncă și a bolilor profesionale 3.3 Comunicarea și cercetarea evenimentelor 3.4 Înregistrarea, evidența, declararea accidentelor de muncă și a incidentelor periculoase 3.5 Noxe profesionale 3.6 Clasificarea bolilor profesionale.	1. Analiza cauzelor unui accident produs prin răsturnarea unui etalon de masă mare. 2. Elaborarea unei hărți a riscurilor pentru un post de lucru de tehnician în certificarea conformității. 3. Procedura de comunicare a unui incident periculos (ex: scurgere de substanțe de referință). 4. Exercițiu de completare a registrului de evidență a accidentelor de muncă la nivel de unitate. 5. Identificarea noxelor specifice metrologiei (ozonul de la lămpile UV, radiații electromagnetice, vapori de mercur). 6. Impactul stresului și al oboselei asupra acurateții măsurărilor și riscul de boală profesională.
4. Securitatea muncii în domeniul metrologic		
UC7. Respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă.	4.1 Securitatea muncii la prestarea serviciilor de verificare, etalonare, întreținere, reparare, fabricare a mijloacelor de măsurare. 4.2 Normă de securitate și sănătate în muncă pentru laboratoarele de analiză fizico-chimice și mecanice.	1. Instruirea specifică pentru lucrul cu înaltă tensiune la verificarea contoarelor electrice. 2. Diferențe între securitatea în laboratorul fix și verificările metrologice efectuate pe teren (la client). 3. Analiza fișelor de securitate pentru reactivii utilizați în laboratoarele de analize chimice acreditate conform ISO 17025. 4. Verificarea integrității izolației cablurilor de conexiune pentru aparatele de măsură portabile înainte de utilizare.

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
1. Identificarea și aplicarea corectă a prevederilor legislative esențiale referitoare la securitatea și sănătatea muncii (SSM), asigurând un mediu de lucru conform normelor și prevenind riscurile profesionale.			
1.1 Legea SSM nr. 186/2008 și actele normative subordonate.	Tabel comparativ: Drepturi vs. Obligații ale angajatului/angajatorului.	Evaluare orală / Test	2
1.2 Standarde de securitate specifice laboratoarelor de încercări și etalonări (ISO 45001).	Rezumat privind ierarhia actelor normative în Republica Moldova.	Verificarea portofoliului	4
1.3 Instruirea în domeniul SSM: tipuri de instructaje (introductiv-general, la locul de muncă, periodic).	Proiectarea unui Registru de instructaj pentru un laborator metrologic.	Exercițiu practic	4
1.4 Răspunderea juridică pentru încălcarea normelor de securitate.	Studiu comparativ: Răspunderea contravențională vs. penală în SSM.	Eseu scurt	4
2. Elaborarea unei fișe tehnice de organizare a laboratorului de metrologie, care să includă schema de amplasare ergonomică a mijloacelor de măsurare, planul de marcare a zonelor de risc electric și chimic, precum și instrucțiunile specifice de manipulare a echipamentelor etalon pentru prevenirea accidentelor de muncă.			
2.1 Parametrii microclimatului în laboratoarele de metrologie (temperatură, umiditate, iluminat).	Fișă de monitorizare a parametrilor de microclimat pentru un laborator etalon.	Prezentare PPT	4
2.2 Ergonomia locului de muncă la utilizarea computerului și a stațiilor de măsurare.	Schița grafică a unui post de lucru ergonomic pentru verificator metrolog.	Evaluarea desenului tehnic	4
2.3 Semnalizarea de securitate: culori, simboluri și amplasare în zonele cu risc electric.	Catalog cu semne de avertizare specifice riscurilor de electrocutare/radiații laser.	Proiect creativ	4
2.4 Echipamente individuale și colective de protecție (EIP și ECP) specifice metrologiei.	Lista de dotare cu EIP pentru un tehnician ce verifică contoare de apă/gaz.	Fișă de lucru	4
2.5 Manipularea manuală și mecanică a echipamentelor etalon grele.	Algoritm (pas cu pas) privind ridicarea corectă a greutăților.	Demonstrație practică	4

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
3. Realizarea unui studiu de caz privind analiza unui incident periculos survenit în timpul verificării metrologice a unui echipament industrial, care să includă identificarea cauzelor, completarea fișei de comunicare a evenimentului și propunerea unui set de măsuri de prevenire a bolilor profesionale asociate expunerii prelungite la factori de risc fizici (zgomot, radiații sau vibrații).			
3.1 Identificarea factorilor de risc fizici: zgomot, vibrații, câmpuri electromagnetice.	Matricea de evaluare a riscurilor pentru o stație de verificare a aparatelor electrice.	Analiza matricei	4
3.2 Procedura de comunicare și cercetare a accidentelor de muncă.	Dosar simulat de cercetare a unui accident (cădere de la același nivel sau șoc electric).	Studiu de caz	4
3.3 Boli profesionale în metrologie (afecțiuni oculare, musculo-scheletice).	Plan de măsuri preventive pentru evitarea surmenajului vizual.	Referat	4
3.4 Primul ajutor în caz de electrocutare, arsuri termice sau chimice.	Ghid ilustrat cu tehnici de prim ajutor specifice mediului de laborator.	Simularea manevrelor	6
4. Redactarea unui ghid de bune practici privind securitatea muncii în laboratorul de metrologie, care să detalieze procedurile de siguranță pentru manipularea echipamentelor sub tensiune, regulile de protecție împotriva radiațiilor optice/laser și protocolul de intervenție în cazul defectării aparatelor de măsură pentru a evita compromiterea certificării conformității.			
4.1 Protecția împotriva radiațiilor (optice, laser, ionizante) în procesul de măsurare.	Set de reguli "Golden Rules" pentru operarea cu lasere de măsurare.	Verificarea ghidului	4
4.2 Siguranța la intervenția asupra aparatelor sub tensiune și blocarea energiei (LOTO).	Procedură operațională (SOP) pentru scoaterea din funcțiune a unui utilaj defect.	Prezentare proiect	4

VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate

- Analiza și interpretarea cadrului normativ în metrologie.
- Întocmirea contractului individual de muncă și contractului colectiv de muncă.
- Documentarea instructajelor la locul de muncă.
- Evaluarea microclimatului într-un laborator de metrologie de înaltă precizie.
- Proiectarea ergonomică a postului de lucru pentru verificări de masă și volum.
- Semnalizarea de securitate și sănătate în laborator.
- Identificarea și evaluarea factorilor de risc la repararea aparatelor de măsură.
- Simularea procedurii de intervenție în caz de accident (electrocutare).
- Întocmirea dosarului de cercetare a unui incident periculos.
- Măsuri de protecție la verificarea mijloacelor de măsurare electro-tehnice.
- Securitatea în lucrul cu surse de radiații optice și laser.
- Manipularea în siguranță a substanțelor de referință și a gazelor etalon.
- Auditul intern de securitate în laboratorul de etalonare.

IX. Sugestii metodologice

Unitatea de curs *Securitatea și sănătatea în muncă* are o structură flexibilă, deci poate încorpora în orice moment al procesului educativ noi mijloace sau resurse didactice.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerație stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev.

Acestea variază următoarele aspecte:

a. Aplicarea metodelor centrate pe elev.

- ✓ Activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor;
- ✓ Exersarea potențialului psiho-fizic al elevilor;
- ✓ Transformarea elevului în participant la propria instruire și educație.

b. Îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazată pe efortul individual al elevului.

- ✓ Documentarea după diverse surse de informare;
- ✓ Observația proprie
- ✓ Exercițiul personal
- ✓ Instruirea programat
- ✓ Experimentul și lucrul individual
- ✓ Activitățile ce solicită efortul colectiv, de genul discuțiilor, a saltului de idei, metoda Phillips, cubului, expertului, mozaicului, metoda jocului de rol.

c. Folosirea metodelor care favorizează relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii:

- ✓ Modelul experimental;
- ✓ Activitățile de documentare;
- ✓ Modelarea;
- ✓ Observația/Investigația dirijată.

d. Însușirea metodelor de informare și documentare independentă ☐ Studiul individual;

- ✓ Investigația științifică;
- ✓ Studiu de caz;
- ✓ Metoda referatului.

Aceste metode vor oferi elevului deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă, spre utilizarea surselor de informare: bibliotecă, internet, bibliotecă virtuală. Pentru dobândirea rezultatelor învățării pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- Elaborarea referatelor interdisciplinare;
- Activități de documentare;
- Vizionări materiale video;
- Problematizarea;
- Demonstrația;
- Activități practice;
- Învățare prin descoperire;
- Studiu de caz.

Particularități pe unități de conținut

Unitatea de conținut	Particularitate metodologică
1. Noțiuni legislative privind securitatea și sănătatea muncii.	Se recomandă utilizarea metodei mozaicului pentru studierea Legii 186/2008, unde elevii analizează pe grupuri responsabilitățile specifice ale angajatorului și angajatului. Accentul se va pune pe corelarea legislației naționale cu standardele internaționale de calitate (ISO/IEC 17025), specifice laboratoarelor de metrologie, prin studii de text normativ.
2. Organizarea locului de muncă în conformitate cu cerințele securității și sănătății în muncă.	Utilizarea învățării prin descoperire și a vizualizării grafice. Elevii vor proiecta "Laboratorul Ideal" folosind software-uri de schițare sau machete, aplicând normele ergonomice (iluminat, microclimat, spațiu de manevră). Se va pune accent pe importanța ordinii (metoda 5S) pentru a asigura atât securitatea operatorului, cât și integritatea mijloacelor de măsurare sensibile.
3. Accidente de muncă, boli profesionale și incidente periculoase.	Implementarea metodei studiului de caz bazat pe incidente reale din mediul industrial (ex: electrocutări la standuri de testare sau explozii ale recipientelor sub presiune). Se vor organiza jocuri de rol pentru simularea primului ajutor, utilizând manechine și truse medicale, pentru a dezvolta viteza de reacție și corectitudinea intervenției
4. Securitatea muncii în domeniul metrologic.	Abordarea prin instruire practică directă pe echipamente. Elevii vor identifica "punctele critice de risc" pe aparate de măsură reale (sub tensiune, cu laser sau termice). Se va utiliza demonstrația didactică pentru utilizarea corectă a EIP-urilor specifice (mănuși dielectrice, ochelari de protecție laser) și se vor elabora ghiduri de bune practici sub formă de infografice.

X. Sugestii de evaluare

Evaluarea va pune în evidență măsura în care se formează competențe specifice disciplinei. Evaluarea curentă se va realiza prin analiza studiilor de caz pe unitățile de conținut, susținerea referatelor pe unitățile de învățare și studiul individual, rezultatele participării active la discuțiile în cadrul lecțiilor, și pe parcursul semestrului se vor organiza teste de verificare și control.

Evaluarea va fi structurată pe două componente majore: documente și analize (portofoliu) și abilități de intervenție (simulare/demonstrație).

I. Produse și procese de elaborat (portofoliu final)

Acestea sunt documente profesionale care demonstrează capacitatea elevului de a aplica normele SSM în contexte reale.

Nr.	Produs/proces propus	Unități de curs vizate	Criterii cheie de evaluare
1	Instrucțiune proprie de SSM (IPSSM) pentru un echipament metrologic specific.	Noțiuni legislative / Securitatea în metrologie.	Structurarea corectă (faze de lucru, interdicții); Identificarea pericolelor specifice (ex: înaltă tensiune, laser); Limbaj tehnic adecvat.
2	Fișă de evaluare a riscurilor la locul de muncă (metoda neregularităților).	Accidente de muncă și incidente periculoase.	Identificarea factorilor de risc fizici, chimici și biologici; Estimarea nivelului de risc; Propunerea măsurilor de prevenire concrete.
3	Plan de organizare ergonomică a laboratorului de	Organizarea locului de muncă în	Amplasarea corectă a etaloanelor față de sursele de vibrații/căldură; Respectarea

Nr.	Produs/proces propus	Unități de curs vizate	Criterii cheie de evaluare
	metrologie (schiță/proiect).	conformitate cu SSM.	fluxului de personal; Marcarea zonelor de acces restricționat.
4	Dosar de cercetare a unui incident tehnologic simulat (ex: scurgere de mercur).	Accidente de muncă, boli profesionale și incidente.	Corectitudinea completării actelor tipizate pentru ISM; Analiza cauzală (arborele cauzelor); Stabilirea măsurilor pentru evitarea recurenței.
5	Ghid de mentenanță și verificare a mijloacelor de protecție (EIP/ECP).	Securitatea muncii în domeniul metrologic.	Evidența verificărilor periodice pentru mănuși dielectrice, ochelari laser; Procedura de casare a echipamentelor de protecție defecte.
6	Plan de acțiune GREEN pentru SSM în laboratorul de metrologie.	Competențe Verzi (educația ecologică și securitatea).	Gestionarea ecologică a deșeurilor rezultate din reparații (baterii, uleiuri, mercur); Propuneri de eficiență energetică pentru iluminat și climatizare.

II. Evaluare practică

Această componentă este obligatorie pentru validarea competențelor de intervenție rapidă.

Nr.	Procesul evaluat	Unitate de curs vizată	Criterii cheie de evaluare
1	Pregătirea postului de lucru pentru etalonarea unui aparat sub tensiune.	Organizarea locului de muncă; Securitatea în domeniul metrologic.	Verificarea integrității izolației cablurilor; Amplasarea covorului dielectric; Utilizarea corectă a brății antistatice; Verificarea vizuală a împământării.
2	Identificarea riscurilor la diagnosticarea unui echipament defect.	Securitatea muncii în domeniul metrologic; Accidente și incidente.	Aplicarea corectă a procedurii LOTO (Lock-out/Tag-out); Identificarea riscului de energie reziduală (condensatori); Utilizarea corectă a instrumentelor izolate.
3	Măsurarea și interpretarea parametrilor de microclimat în laborator.	Organizarea locului de muncă în conformitate cu SSM.	Utilizarea corectă a psihrometrului și luxmetrului; Compararea valorilor cu normele de igienă; Propunerea de soluții pentru reglarea temperaturii/umidității.
4	Simularea intervenției în caz de accident electric (Primul Ajutor).	Accidente de muncă, boli profesionale și incidente.	Viteza de reacție la scoaterea victimei de sub tensiune (fără a deveni victimă); Corectitudinea manevrelor de resuscitare cardio-respiratorie; Apelarea serviciilor de urgență.
5	Manipularea etaloanelor de masă/volum de mari dimensiuni.	Organizarea locului de muncă; Securitatea muncii în metrologie.	Aplicarea tehnicilor ergonomice de ridicare a greutăților; Utilizarea corectă a mijloacelor auxiliare de transport; Purtarea încălțăminte de protecție cu bombă metalic.
6	Utilizarea și întreținerea Echipamentului Individual de Protecție (EIP).	Securitatea muncii în domeniul metrologic.	Selecția EIP în funcție de marcajele de protecție (ex. ochelari pentru laser clasa IV); Verificarea termenului de valabilitate și a integrității fizice a echipamentului.
7	Eficiență energetică	Optimizarea consumului de energie în laborator.	Deconectarea echipamentelor etalon după finalizarea procesului de stabilizare termică; Setarea optimă a sistemelor de climatizare pentru a evita consumul excesiv, menținând totodată precizia măsurării.

8	Managementul deșeurilor	Gestionarea componentelor defecte și a consumabilelor.	Sortarea riguroasă a deșeurilor rezultate din reparații (E-waste: circuite, baterii, ecrane LCD); Manipularea corectă a substanțelor toxice (ex. mercur, uleiuri industriale) conform fișelor de securitate (SDS).
9	Digitalizarea proceselor	Reducerea consumului de resurse materiale.	Utilizarea platformelor cloud pentru stocarea datelor de etalonare; Emiterea certificatelor de conformitate în format digital, reducând consumul de hârtie și toner.

Sinteza finală a portofoliului pentru elev:

Pentru a obține certificarea competențelor, elevul trebuie să prezinte un portofoliu care să includă următoarele documente profesionale:

1. **Fișa de post (simulată):** cu clauze specifice pentru SSM și responsabilități de mediu.
2. **Schema ergonomică a laboratorului:** care să includă zonele de risc și punctele de colectare selectivă a deșeurilor tehnice.
3. **Raport de incident:** analiza unui accident ipotetic și măsurile de prevenire (tehnice, organizatorice și ecologice).
4. **Certificat de etalonare digital:** proiectat pentru a fi transmis electronic, incluzând note privind utilizarea sustenabilă a aparatului respectiv.

Evaluarea sumativă se va realiza bazându-se pe evaluările curente și evaluarea finală care se va materializa într-un examen scris sau teste ce pot fi administrate atât pe calculatoare locale, cât și on-line, incluzând subiectele componente ale unității de curs.

XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării

Pentru a realiza cu succes formarea competențelor ce trebuie dezvoltate în cadrul disciplinei *Securitatea și sănătatea în muncă* trebuie de asigurat un mediu de învățare autentic, relevant și centrat pe elev.

Se propune resurse necesare, structurate pe categorii:

1. Resurse informaționale și normative

Această categorie asigură baza legală obligatorie pentru un viitor specialist:

- Codul Muncii al Republicii Moldova și Legea nr. 186/2008 privind securitatea și sănătatea în muncă.
- Standardul SM EN ISO/IEC 17025 (Cerințe generale pentru competența laboratoarelor de încercări și etalonări) – capitolul referitor la condițiile de mediu și siguranță.
- Hotărâri de Guvern (HG) specifice: HG 95/2009 (semnalizarea de securitate), HG 603/2011 (supravegherea sănătății), HG 1361/2005 (cercetarea accidentelor).
- Fișe cu date de securitate (SDS) pentru substanțele chimice/reactivii utilizați în laboratoarele de certificare.

2. Resurse materiale și echipamente tehnice

Resursele din această listă permit elevului să exerseze măsurătorile de precizie în condiții de siguranță controlată.

- Echipamente de monitorizare a microclimatului: Luxmetru (pentru iluminat), termohigrometru digital (pentru temperatură și umiditate), anemometru (pentru ventilație).

- Mijloace de protecție individuală (EIP):
 - Mănuși și covoare electroizolante (pentru măsurări electrice).
 - Ochelari de protecție pentru radiații laser (clase specifice).
 - Halate antistatice și mănuși de bumbac (pentru manipularea etaloanelor de masă).
 - Echipament de protecție respiratorie (pentru lucrul cu substanțe volatile).
- Sisteme de siguranță industrială: Kit-uri LOTO (lacăte, etichete și dispozitive de blocare a întrerupătoarelor și robinetelor).

3. Mijloace de simulare și Prim Ajutor

Esențiale pentru dezvoltarea vitezei de reacție și a competențelor de intervenție.

- Manechin pentru resuscitare cardio-pulmonară (RCP) dotat cu feedback electronic pentru corectitudinea manevrelor.
- Trusă medicală de prim ajutor completă (tip industrial).
- Defibrilator automat extern (AED) de antrenament.
- Simulatoare de stingătoare (cu apă sau laser) pentru exersarea tehnicilor de stingere a incendiilor în laboratoare electrice.

4. Resurse digitale și software

- Platforme de e-learning pentru simularea scenariilor de accident de muncă (studii de caz virtuale).
- Software de proiectare (ex. AutoCAD sau instrumente online) pentru realizarea schemelor ergonomice ale locului de muncă și a planurilor de evacuare.
- Aplicații de calcul a riscurilor profesionale (metoda matricială).

5. Resurse spațiale (baza didactico-materială)

- Cabinet de SSM dotat cu panouri didactice ce conțin semnalizarea de securitate standardizată.
- Laborator de metrologie didactic dotat cu standuri de probă unde se pot simula defecte (în condiții de siguranță) pentru diagnosticare și reparare.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată resursa
1.	Dimitrie Burlacu. Protecția și igiena muncii. Manual. Editura: Economică. București 2002.	Biblioteca
2.	Oleg Marian, A. Bajureanu, Securitatea activităților vitale. Protecția muncii. Electrocutarea și igiena muncii. Ciclul de prelegeri U.T.M. Chișinău 1999.	Sala de lectură
3.	Legea securității și sănătății în muncă a Republicii Moldova Nr.186-XVI din 10.0.2008// Monitorul Oficial Nr.143-144/587 din 05.08.2008.	Sala de lectură, Internet
4.	http://legislatiamunciimanager.ro/articole/protecția-muncii-17/	Internet
5	G.Tarălungă: Securitatea și sănătatea în muncă: Ghid, Chișinău, 2012.	Biblioteca
6	http://www.protecțiamunciibucurești.ro	Internet

7	Hotărârea Guvernului Republicii Moldova Nr.1361 din 22.12.2005 despre aprobarea Regulamentului privind modul de cercetare a accidentelor de muncă, M.O. al RM.2006. Nr. 9-12 art. 51	Sala de lectură, Internet
8	Buga Constantin. Protecția muncii. Editura Științifică și enciclopedică. București, 1980.	Bibliotecă
9	Codul Muncii al Republicii Moldova cu modificări și completările ulterioare. Chișinău, 2005.	Bibliotecă
10	https://www.protectiamunciibucuresti.ro/	Internet
11	https://ro.wikipedia.org/wiki/Securitate_a_muncii	Internet
12	https://legerfart.ro/reguli-generale-privind-securitatea-si-sănătatea-în-muncă	Internet