

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII

**CENTRUL NAȚIONAL DE DEZVOLTARE A
ÎNVĂȚĂMÂNTULUI PROFESIONAL ȘI TEHNIC**

Anexa nr. la OMEC nr. /.....

CURRICULUM

pentru

Clasa a IX-a

ÎNVĂȚĂMÂNT LICEAL – FILIERĂ TEHNOLOGICĂ

Domeniul de pregătire profesională: INDUSTRIE ALIMENTARĂ

2025

GRUPUL DE LUCRU:

Viviana Monica BUJENIȚĂ	Inginer, profesor grad didactic I, Colegiul de Industrie Alimentară "Elena Doamna", Galați
Marian Viorel CASIAN	Inginer, profesor grad didactic I, Colegiul Tehnic "Gheorghe Cartianu", Piatra-Neamț
Cristina Ștefania CHELBEA	Doctor Inginer, profesor grad didactic I, Liceul Tehnologic de Industrie Alimentară, Fetești
Angelica CIOATĂ	Inginer, profesor grad didactic I, Colegiul "Andronic Motrescu", Rădăuți
Monica Anca CREȚU	Inginer, profesor grad didactic I, Colegiul "Vasile Lovinescu", Fălțiceni
Marinela Lidia FILIP	Doctor Inginer, profesor grad didactic I, Colegiul Tehnic "Mihai Viteazul" Oradea
Violeta ICHIM	Inginer, profesor grad didactic I, Colegiul de Industrie Alimentară "Elena Doamna", Galați
Iuliana ANDONE	Inginer, profesor grad didactic I, Colegiul de Industrie Alimentară "Elena Doamna", Galați
Florentina MIMIȘ	Inginer, profesor grad didactic I, Colegiul Tehnologic "Tudor Vladimirescu", Simian
Carmen Liliana MIROIU	Inginer, profesor grad didactic I, Colegiul Economic, Râmnicu Vâlcea
Aurelia Cristina MOISESCU	Inginer, profesor grad didactic I, Liceul Tehnologic "Constantin Dobrescu", Curtea de Argeș
Aida Corina MOLDOVEANU	Inginer, profesor grad didactic I, Liceul Tehnologic "Brad Segal", Tulcea
Lucica Cristina MOLOCI	Inginer, profesor grad didactic I, Colegiul "Andronic Motrescu", Rădăuți
Ioana NEDELEA	Inginer, profesor grad didactic I, Liceul Tehnologic "Lazăr Edeleanu", Ploiești
Cornelia POPA	Inginer, profesor grad didactic I, Liceul Tehnologic de Industrie Alimentară "Terezianum", Sibiu
Nicoleta Adriana SCHIPOR	Inginer, profesor grad didactic I, Colegiul "Andronic Motrescu", Rădăuți
Daniela Ramona VÎJĂ	Inginer, profesor grad didactic I, Liceul Tehnologic "Nicolae Bălcescu", Alexandria
Carmen Rodica VULPE	Inginer, profesor grad didactic I, Colegiul Tehnic "General Gheorghe Magheru", Târgu Jiu
Silvia ZĂINESCU	Inginer, profesor grad didactic I, Liceul Tehnologic "Gheorghe K. Constantinescu", Brăila

COORDONATOR ȘTIINȚIFIC:

S. I. univ. dr. ing. Anișoara-Arleziana NEAGU

COORDONARE C.N.D.Î.P.T.:

Dana Carmen STROIE – Responsabil CNDIPT

Andreea Daniela MUȘOIU – Responsabil GLC domeniul de pregătire profesională

NOTĂ DE PREZENTARE

Curriculum-ul pentru clasa a IX-a, domeniul de pregătire profesională *Industrie alimentară*, cuprinde planul de învățământ, elaborat în conformitate cu prevederile OMEC nr. 4350/2025 care aprobă planurile-cadru pentru ciclul liceal – învățământ cu frecvență zi și programa școlară proiectată astfel încât să asigure dobândirea rezultatelor învățării prevăzute în Standardele de pregătire profesională SPP aprobate prin Ordinul ministrului educației naționale nr. 4121/2016.

Organizarea conținuturilor a fost concepută astfel încât, prin corelarea dintre pregătirea teoretică de specialitate și pregătirea practică de specialitate, să fie susținută dobândirea progresivă și coerentă a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor prevăzute în SPP pentru domeniul de pregătire profesională *Industrie alimentară*.

Proiectarea curriculumului pentru clasa a IX-a, împreună cu alocările orare pentru modulele din planul de învățământ a fost realizată astfel încât să permită asigurarea celor două tipuri de ieșiri: absolvenți care finalizează trei ani de studiu, cu posibilitatea de certificare a calificărilor profesionale de nivel 3 CNC, respectiv absolvenți care finalizează întreg parcursul liceal (4 ani de studiu), cu posibilitatea de certificare a calificărilor profesionale de nivel 4 CNC și înscrierea la examenul național de bacalaureat.

Acest curriculum se aplică pentru dobândirea următoarelor calificări profesionale de nivel 4 și 3 CNC corespunzătoare domeniului de pregătire profesională **INDUSTRIE ALIMENTARĂ**:

I. calificări profesionale de nivel 4 CNC

- *Tehnician în industria alimentară*
- *Tehnician analize produse alimentare*
- *Tehnician în morărit și panificație și produse făinoase*
- *Tehnician în prelucrarea produselor de origine animală*
- *Tehnician în industria alimentară fermentativă și în prelucrarea legumelor și fructelor*
- *Tehnician în industria alimentară extractivă*

II. calificări profesionale de nivel 3 CNC

- *Morar-silozar*
- *Brutar-patiser-preparator produse făinoase*
- *Preparator produse din carne și pește*
- *Preparator produse din lapte*
- *Operator în prelucrarea legumelor și fructelor*
- *Operator în industria malțului și a berii*
- *Operator în industria vinului și a băuturilor spirtoase*
- *Operator în industria uleiului*
- *Operator în industria zahărului și produselor zaharoase*

Corelarea dintre unitățile de rezultate ale învățării și module:

Unitatea de rezultate ale învățării	
Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice generale	Denumire modul
URÎ 1. Aplicarea normelor de securitate și sănătate în muncă și de protecția mediului în industria alimentară	MODUL I. SECURITATEA ȘI SĂNĂTATEA ÎN MUNCĂ ȘI PROTECȚIA MEDIULUI ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ
URÎ 2. Aplicarea noțiunilor de microbiologie și a normelor de igienă în industria alimentară	MODUL II. MICROBIOLOGIA ȘI IGIENA ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ
URÎ 4. Executarea operațiilor de bază în laborator în industria alimentară	MODUL III. OPERAȚII DE BAZĂ ÎN LABORATOR ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
Clasa a IX-a

Învățământ liceal – filiera tehnologică
Aria curriculară Tehnologii

Domeniul de pregătire profesională: INDUSTRIE ALIMENTARĂ

Curriculum de specialitate (CS):

Pregătire teoretică de specialitate și pregătire practică de specialitate săptămânală (Laborator+ Instruire practică)

Modul I.	Securitatea și sănătatea în muncă și protecția mediului în industria alimentară	
	Total ore/an:	60
	din care:	
	Pregătire teoretică de specialitate	30
	Laborator	30
	Instruire practică	0
Modulul II.	Microbiologia și igiena în industria alimentară	
	Total ore/an:	120
	din care:	
	Pregătire teoretică de specialitate	60
	Laborator	60
	Instruire practică	0
Modul III.	Operații de bază în laborator în industria alimentară	
	Total ore/an:	120
	din care:	
	Pregătire teoretică de specialitate	30
	Laborator	90
	Instruire practică	0

Total ore/an = 10 ore/săpt. x 30 săptămâni = 300 ore

Curriculum la decizia elevului din oferta școlii (CDEOS):

Stagii de pregătire practică*

Total ore/an: 150

Total ore /an = 5 săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 150 ore/an

Curriculum pentru aprofundare și inserție profesională**

Total ore/an: 30

Total ore /an = 1 săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 30 ore/an

TOTAL GENERAL: 480 ore/an

Notă:

În clasa a IX-a, stagiul de pregătire practică se desfășoară în atelierele de la școală sau la operatorul economic/instituția publică parteneră. Denumirea și conținutul modulului/modulelor de CDEOS vor fi stabilite de către unitatea de învățământ în parteneriat cu operatorul economic/instituția publică parteneră, cu avizul inspectoratului școlar.

* Curriculumul asociat este parte a CDEOS și este elaborat de unitatea de învățământ, în parteneriat cu operatorii economici/autoritățile administrației publice locale, pentru adaptarea formării profesionale a elevilor la nevoile locale ale pieței muncii. Din numărul total anual de ore ale stagiilor de pregătire practică se poate alocă, după caz, la decizia unității de învățământ, în consultare cu operatorii economici parteneri, un număr de 0 – 60 ore pentru discipline de cultură generală și/sau module de specialitate, pentru activități de acomodare/învățare remedială/pregătirea examenului de bacalaureat.

** Curriculum-ul pentru aprofundare și inserție profesională reprezintă 30 de ore/an de studiu care se alocă de unitatea de învățământ, cu consultarea elevilor, din oferta dezvoltată în parteneriat cu operatorii economici /autoritățile administrației publice locale și care pot fi utilizate pentru stagii de pregătire practică sau pentru disciplinele de cultură generală, în vederea dobândirii rezultatelor învățării necesare inserției pe piața muncii.

MODUL I: SECURITATEA ȘI SĂNĂTATEA ÎN MUNCĂ ȘI PROTECȚIA MEDIULUI ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ

• Notă introductivă

Modulul „Securitatea și sănătatea în muncă și protecția mediului în industria alimentară”, componentă a curriculumului pentru calificările profesionale din domeniul de pregătire profesională *Industria alimentară*, face parte din cultura de specialitate și cuprinde ore de pregătire teoretică de specialitate și pregătire practică de specialitate săptămânală prin laborator.

Modulul are alocat un numărul de **60 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **30 ore/an** – pregătire teoretică de specialitate
- **30 ore/an** – laborator

Modulul „Securitatea și sănătatea în muncă și protecția mediului în industria alimentară”, este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în Standardele de Pregătire Profesională (SPP) corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 3 și 4, din domeniul de pregătire profesională *Industria alimentară* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 1: APLICAREA NORMELOR DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ ȘI DE PROTECȚIA MEDIULUI ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
1.1.1	1.2.1 1.2.3 1.2.10	1.3.1 1.3.3	
1.1.2	1.2.10	1.3.1	Legislația și normele privind securitatea și sănătatea în muncă, pentru situații de urgență și protecția mediului, în industria alimentară
			Instruirea personalului din industria alimentară - tipuri de instructaje
1.1.3 1.1.4	1.2.2 1.2.10	1.3.2 1.3.1	Echipamente de protecție individuală și de stingere a incendiilor
1.1.5	1.2.4 1.2.6 1.2.10	1.3.4	Factori de risc din industria alimentară - clasificarea factorilor de risc - efecte ale factorilor de risc - măsuri de prevenire ale factorilor de risc
1.1.6	1.2.10	1.3.5	Accidente de muncă și boli profesionale - definiții - clasificare - măsuri de prevenire
1.1.7	1.2.5 1.2.10	1.3.1 1.3.6 1.3.9	Măsuri de prim ajutor în caz de accident

1.1.8	1.2.7 1.2.10	1.3.1 1.3.7 1.3.9	Măsuri de urgență și de evacuare specifice locului de muncă în caz de: - incendiu - inundație - cutremur
1.1.9	1.2.8 1.2.10	1.3.8	Circuitul deșeurilor și reziduurilor din industria alimentară
1.1.10	1.2.10	1.3.9	Colectarea, depozitarea și evacuarea deșeurilor și reziduurilor
1.1.11	1.2.9 1.2.10	1.3.9	Surse de poluare din industria alimentară - clasificarea surselor de poluare - măsuri de prevenire și combatere a poluării

• **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

Mijloace didactice:

- Legislație de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului în vigoare, norme, regulamente, proceduri interne.
- Manuale școlare de specialitate.
- Softuri educaționale, prezentări PowerPoint, platforme online interactive (Kahoot, Wordwall, Quizizz) pentru verificarea cunoștințelor.
- Filme și materiale video educaționale privind accidente de muncă, utilizarea echipamentelor de protecție și procedurile privind situațiile de urgență.
- Machete și planșe cu semne de avertizare, panouri de protecție, fluxuri tehnologice alimentare.
- Seturi de fișe de lucru, chestionare de autoevaluare și fișe de observare pentru activitățile practice.
- Truse pentru demonstrații și simulări de acordare a primului ajutor.
- Fișe individuale de instruire pentru securitate și sănătatea în muncă și pentru situații de urgență.

Echipamente:

- Echipament individual de protecție: halat, șorț, cască, mănuși, mască, ochelari de protecție, încălțăminte antiderapantă, pufoaică, combinezon.
- Echipamente de stingere a incendiilor: extintoare cu praf și CO₂, hidranți, nisip, găleți, lopeți, trusă pentru situații de urgență completă, etc.
- Sisteme de semnalizare și avertizare: plăcuțe indicatoare, semne de interdicție, planuri de evacuare, panouri de informare pentru securitatea și sănătatea în muncă și pentru situații de urgență
- Echipamente de colectare și depozitare a deșeurilor: containere etichetate, saci de colectare selectivă, tăvi, cutii și spații de depozitare temporară, etc.
- Materiale auxiliare: trusă de prim ajutor completă, trusă de măsurare a factorilor de mediu (temperatură, umiditate, zgomot).
- Spațiu de instruire practică: laborator tehnologic, atelier școală sau secție de producție alimentară dotată conform normelor de igienă și siguranță.

• Sugestii metodologice

Conținuturile modului „**Securitatea și sănătatea în muncă și protecția mediului în industria alimentară**” vor fi abordate într-o manieră flexibilă și adaptată nevoilor reale ale elevilor, ținând cont de particularitățile colectivului, de nivelul inițial de pregătire și de ritmul individual de asimilare a cunoștințelor. Stabilirea numărului de ore pentru fiecare temă revine cadrului didactic, care va decide în funcție de gradul de dificultate al conținuturilor, de nivelul de competențe și experiențe anterioare ale elevilor, de complexitatea materialelor și resurselor didactice utilizate, de metodele și strategiile de predare-învățare alese, precum și de ritmul de progres al colectivului instruit. Această abordare permite o predare diferențiată, care susține implicarea activă a elevilor și atingerea treptată a rezultatelor învățării specifice domeniului de pregătire profesională *Industrie alimentară*.

Modulul „**Securitatea și sănătatea în muncă și protecția mediului în industria alimentară**” are o structură flexibilă, ceea ce permite integrarea, în orice etapă a procesului educativ, a unor noi mijloace și resurse didactice. Activitățile de instruire se recomandă a fi desfășurate în laboratoare și/sau cabinete de specialitate, în ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau la operatorul economic, dotate corespunzător conform recomandărilor specifice. Se recomandă adoptarea unei abordări centrate pe elev, prin proiectarea de activități de învățare variate care să țină cont de stilurile individuale de învățare, inclusiv prin adaptarea materialelor și metodelor pentru elevii cu cerințe educaționale speciale (CES).

Activitățile didactice din cadrul modului vizează:

- dezvoltarea integrată a competențelor cognitive, psiho-motorii și atitudinale ale elevilor, prin utilizarea unor metode de instruire centrate pe elev, care transformă procesul educativ într-un demers activ, participativ și reflexiv;
- stimularea capacității de analiză, sinteză și evaluare critică a informațiilor, mobilizarea structurilor cognitive și operaționale ale elevului, precum și exersarea abilităților practice și a potențialului psiho-fizic, consolidând responsabilitatea individuală și implicarea activă în procesul de învățare;
- alternanța sistematică între activități individuale, precum studiul documentar din surse variate, observația și investigația directă, exercițiile practice, experimentul și lucrul structurat cu fișe de lucru, și activități colective care stimulează colaborarea, gândirea creativă și comunicarea eficientă, inclusiv prin discuții structurate, metode de generare și dezvoltare a ideilor, simulări, jocuri de rol, metode de lucru în echipă și alte tehnici de interacțiune didactică. În plus, metodele aplicate facilitează contactul direct al elevilor cu obiectele și fenomenele studiate, prin utilizarea de modele experimentale, observație dirijată, modelare, activități de documentare aplicativă și studii de caz, ceea ce permite transferul cunoștințelor teoretice în contexte practice și reale;
- dezvoltarea competențelor de învățare independentă și autoinstruire, prin abordarea studiului individual, a investigației științifice și a elaborării de referate sau proiecte, stimulând utilizarea diverselor surse de informare, inclusiv resurse bibliografice, platforme digitale, baze de date și biblioteci virtuale, ceea ce contribuie la formarea unei atitudini proactive și a unei gândiri critice, capabile să susțină învățarea continuă și adaptarea la cerințele dinamice ale domeniului profesional.

Pentru dobândirea rezultatelor învățării, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- Elaborarea de referate interdisciplinare
- Activități de documentare
- Vizionări de materiale video (CD/DVD, platforme online, tutoriale digitale)
- Problematizarea
- Demonstrația
- Investigația științifică
- Învățarea prin descoperire
- Activități practice în laborator sau atelier de instruire
- Studii de caz aplicate în industria alimentară

- Jocuri de rol și scenarii de simulare a situațiilor de risc
- Simulări digitale și fizice ale procedurilor privind securitatea și sănătatea în muncă și pentru situații de urgență
- Elaborarea de proiecte individuale sau de grup
- Activități bazate pe comunicare și relaționare
- Activități de lucru în grup/echipă
- Învățarea prin proiecte colaborative digitale (ex. Google Workspace, platforme educaționale)
- Gamificarea învățării – utilizarea de aplicații și jocuri educative pentru exersarea procedurilor de siguranță și protecția mediului
- Brainstorming digital și colaborativ (platforme Miro, Padlet, Jamboard)
- Analiza problemelor în echipă și rezolvarea prin metode creative
- Laboratoare virtuale și simulări 3D pentru securitate și protecția mediului
- Micro-proiecte aplicative – evaluarea rapidă a competențelor în contexte practice scurte
- Dezbateri și paneluri interactive pentru consolidarea gândirii critice și luarea deciziilor în situații de risc

Exemplu de metodă didactică

Joc de rol

Jocul de rol este o metodă activă de învățare prin care elevii experimentează situații reale sau ipotetice, preluând roluri specifice pentru a simula contexte profesionale. Scopul este de a dezvolta cunoștințe, abilități și atitudini, prin aplicarea teoriei în practică, stimularea gândirii critice, luarea deciziilor și responsabilitatea personală și colectivă. Această metodă permite elevilor să preia roluri similare cu cele reale dintr-un atelier, laborator sau unitate de producție, stimulează participarea activă, colaborarea și comunicarea între colegi, facilitează conexiunea directă între cunoștințele teoretice și situațiile practice, creând o învățare prin experiență și care le oferă posibilitatea de a experimenta consecințele deciziilor într-un cadru ghidat.

Etapele aplicării metodei:

1. **Pregătirea scenariului:** Profesorul stabilește o situație relevantă pentru obiectivele de învățare (ex.: gestionarea unui factor de risc chimic, instruirea personalului, prevenirea accidentelor).
2. **Definirea rolurilor:** Elevii primesc roluri clare (operator, responsabil privind securitatea și sănătatea în muncă și pentru situații de urgență, observator, raportor etc.) și sarcini specifice.
3. **Simularea situației:** Elevii acționează conform rolurilor, aplicând procedurile de securitate, sănătate și protecția mediului și luând decizii pentru rezolvarea situațiilor propuse.
4. **Observație și ghidaj:** Profesorul monitorizează modul de aplicare a procedurilor, corectând erorile și oferind sugestii.
5. **Reflecție și analiză:** După simulare, se discută acțiunile elevilor, măsurile aplicate, corectitudinea deciziilor și se reflectă asupra lecțiilor învățate.

Avantajele metodei:

- Permite învățarea prin experiență și integrarea cunoștințelor teoretice în practică.
- Stimulează spiritul critic, creativitatea și luarea deciziilor rapide.
- Dezvoltă abilități de comunicare, colaborare și raportare corectă a situațiilor de risc.
- Încurajează asumarea responsabilității individuale și colective.

Rezultatele învățării vizate sunt:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
1.1.2. Instruirea personalului în conformitate cu legislația și normele de securitate și sănătate în muncă	1.2.10. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate	1.3.1. Asumarea responsabilități în efectuarea activităților specifice pentru asigurarea securității personale și a celorlalți participanți la proces

Tema: Instruirea personalului în conformitate cu legislația și normele privind securitatea și sănătatea în muncă și pentru situații de urgență

Metoda didactică: Joc de rol

Scopul activității: Elevii să exerseze aplicarea normelor privind securitatea și sănătatea în muncă, să comunice corect informațiile specifice protecției muncii și să dezvolte responsabilitatea individuală și colectivă în asigurarea securității personale și a colegilor.

Etapele activității:**1. Stabilirea scenariului:**

Elevii sunt informați că trebuie să organizeze și să efectueze un instructaj pentru personalul unui laborator alimentar nou angajat sau pentru elevi care încep activitățile practice.

2. Distribuirea rolurilor:

- Membru Comitet de Sănătate și Securitate în muncă: Elevul care va susține instructajul (introdusiv general, instructajul la locul de muncă sau periodic).
- Angajați/participanți: Colegi care vor primi instructajul, pun întrebări și simulează situații de risc.
- Observator/raportor: Elev care va nota modul de desfășurare a instructajului, claritatea explicațiilor și respectarea procedurilor.

3. Simularea instructajului:

- Membrul Comitetului de Sănătate și Securitatea în muncă prezintă normele și legislația privind securitatea și sănătatea în muncă aplicabile laboratorului sau atelierului alimentar.
- Demonstrează utilizarea corectă a echipamentului individual de protecție.
- Prezintă procedurile de prevenire a accidentelor și măsurile de prim ajutor.
- Participanții pun întrebări și ridică situații ipotetice (ex.: ce fac dacă detectează o scurgere chimică, un aparat defect sau un accident).
- Observatorul notează claritatea comunicării, corectitudinea informațiilor și vocabularul folosit.

4. Reflecție și analiză:

- Elevii discută ce aspecte ale instructajului au fost eficiente și ce poate fi îmbunătățit.
- Profesorul evidențiază modul corect de transmitere a informațiilor și responsabilitatea instructorului în protecția muncii.

Prin utilizarea metodei jocului de rol în cadrul temei *Instructajul la locul de muncă*, se stimulează participarea activă a elevilor, care sunt provocați să aplice în practică normele și procedurile privind securitatea și sănătatea în muncă, valorificându-și experiența personală și dezvoltându-și capacitatea de a analiza situații reale sau simulate și de a lua decizii adecvate pentru rezolvarea problemelor.

Metoda permite exersarea comunicării clare și profesionale, consolidarea cunoștințelor teoretice prin aplicarea lor în contexte practice și pregătirea elevilor pentru instruirea efectivă. Totodată, jocul de rol creează condiții optime pentru afirmarea elevilor atât individual, cât și în echipă, le dezvoltă spiritul de responsabilitate, capacitatea de decizie și inițiativa, le stimulează implicarea activă în procesul de învățare și încurajează gândirea liberă, creativă și deschisă.

- **Sugestii privind evaluarea**

Evaluarea ca etapa finală a procesului de proiectare didactică, are rolul de a verifica măsura în care elevii au atins rezultatele învățării, în conformitate cu Standardele de Pregătire Profesională (SPP) și cu Curriculumul național centrat pe competențe.

Tipuri de evaluare:

1. Evaluarea continuă (formativă și cumulativă)

Evaluarea continuă urmărește monitorizarea progresului elevilor pe tot parcursul învățării, oferind feedback constant pentru ajustarea procesului educațional și pentru dezvoltarea autoevaluării.

Caracteristici:

- Se bazează pe o diversitate de instrumente, adaptate conținutului, stilurilor de învățare și contextului de instruire;
- Este planificată strategic, evitând suprasolicitarea și asigurând echilibru între teme, proiecte și testări;
- Se axează pe evaluarea celor trei dimensiuni ale competenței: cunoștințe, abilități, atitudini.

Instrumente recomandate:

Tip instrument	Scop principal
Fișe de observație	Observarea directă a comportamentului și performanței în context real
Fișe de lucru / test	Verificarea aplicativă a cunoștințelor și deprinderilor tehnice
Fișe de documentare	Stimularea cercetării, selecției și sintezei informațiilor
Fișe de autoevaluare / interevaluare	Dezvoltarea gândirii critice și a responsabilității față de propria învățare
Eseu tematic	Exprimarea unei opinii argumentate pe o temă profesională/etica muncii
Portofoliu educațional	Reflectarea progresului prin produse de învățare (fișe, rapoarte, imagini, reflecții)
Referat științific	Cercetare pe o temă tehnologică/mediului
Proiect individual/de echipă	Integrarea cunoștințelor și abilităților într-un produs final
Activități practice / lucrări de laborator	Verificarea competențelor tehnice și a atitudinii față de muncă
Teste docimologice	Evaluarea teoretică obiectivă pe baza unor itemi diverși (obiectivi, semi-obiectivi, subiectivi)

2. Evaluarea finală (sumativă și integrativă)

Evaluarea finală are rolul de a certifica nivelul competențelor dobândite, raportându-se direct la criteriile de performanță din SPP și la standardele curriculare.

Modalități de aplicare:

- Se realizează la finalul unui modul tematic, al unui semestru sau al unei unități de învățare integrate;
- Vizează măsurarea nivelului de atingere a competențelor-cheie și profesionale;
- Rezultatele obținute permit identificarea nevoilor de remediere, aprofundare sau extindere.

Instrumente propuse:

Instrument	Descriere și scop
Proiect integrat	Integrează metode de lucru, folosirea bibliografiei și a materialelor tehnice. Se poate desfășura individual sau pe grupe. Se evaluează organizarea ideilor, acuratețea tehnică, creativitatea, sustenabilitatea.
Studiu de caz	Analiza unui produs, proces sau situație reală din domeniul alimentar. Verifică aplicarea cunoștințelor în contexte reale și dezvoltă gândirea critică.

Portofoliu final	Documentează întregul parcurs de învățare (lucrări practice, teste, reflecții personale, proiecte, evaluări formative etc.) și permite evaluarea progresului.
Test sumativ	Include itemi variați pentru evaluarea globală a cunoștințelor și capacității de aplicare. Permite stabilirea nivelului de pregătire și planificarea pașilor următori.

Recomandări metodologice:

- Utilizați combinații de evaluare formativă și sumativă pentru a obține o imagine completă a progresului elevului.
- Încurajați reflecția, autoevaluarea și evaluarea colegială, pentru a sprijini învățarea autonomă și cooperativă.
- Raportați fiecare instrument de evaluare la rezultatele învățării formulate în termeni de competențe (nu doar la conținuturi).
- Asigurați transparența și echitatea în evaluare, utilizând rubrici clare, grile de notare, descriptorii de performanță.
- Încadrați evaluarea în paradigma Învățării bazate pe competențe, concentrându-vă nu doar pe „ce știe elevul”, ci și pe „ce știe să facă și cum se comportă într-un context profesional”.

Instrument de evaluare:

Test de evaluare

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timpul efectiv de lucru este de 45 min.

Subiectul I.

TOTAL: 40 puncte

I.1. Încercuiți litera corespunzătoare răspunsului corect:

14 puncte

- Riscul profesional este definit ca fiind:
 - situația în care cineva sau ceva nu este expus la nici un pericol;
 - probabilitatea ca dauna potențială să se realizeze;
 - proprietatea prin care o practică de muncă este susceptibilă de a cauza o daună.
- Factorii de risc de accidentare și îmbolnăvire profesională sunt:
 - însușiri, stări, procese proprii elementelor sistemului de muncă, care provoacă, accidente de muncă sau boli profesionale;
 - incertitudinea producerii unui eveniment cu efecte negative;
 - una din metodele care poate influența scăderea numărului de accidente de muncă.
- Care dintre activitățile de mai jos comportă unele riscuri specifice locurilor de muncă?
 - dotarea cu echipament individual de protecție;
 - alegerea unui echipament de lucru ergonomic, care să țină cont de tipul de activitate;
 - poziționarea necorespunzătoare a cablurilor.
- Factori de risc proprii sarcinii de muncă sunt:
 - sub/supradimensionarea cerințelor impuse executantului;
 - factori de risc electric, respectiv curentul electric;
 - factori de risc mecanic, a căror acțiune constă în eliberarea bruscă, necontrolată a unei energii.
- Cei mai periculoși agenți biologici sunt cei din:
 - Clasele 1 și 2;
 - Clasa 3;
 - Clasa 4.
- Care dintre măsurile enumerate mai jos determină combaterea zgomotului la sursă?
 - Montarea de ecrane acustice;
 - Modificări constructive aduse utilajului;
 - Dotarea cu echipament individual de protecție.

7. În cazul expunerii pe timp îndelungat la vibrații, pot apare:
- Creșterea tensiunii arteriale;
 - Modificări ale glicemiei;
 - Disfuncții importante cauzate de proasta circulație a sângelui.

I.2. Încercuiți pentru fiecare dintre afirmațiile de mai jos litera A, dacă apreciați că enunțul este adevărat sau litera F, dacă apreciați că enunțul este fals. 16 puncte

- Ridicarea de sarcini reprezintă un risc. A / F
- Factorii de risc de accidentare și îmbolnăvire profesională se caracterizează cu ajutorul nivelului de risc. A / F
- Pericolul este curentul electric, iar riscul este probabilitatea ca un lucrător să se electrocuteze. A / F
- Mediul fizic ambiant nu poate prezenta factori de risc. A / F
- Acțiunea factorilor de risc poate fi anihilată, evitându-se accidentarea sau îmbolnăvirea. A / F
- Factori de risc proprii executantului sunt acțiuni greșite sau omisiuni. A / F
- Vibrațiile transmise corpului uman pot fi atât de puternice încât pot afecta sistemul circulator și pot conduce la afecțiuni musculo-scheletice. A / F
- Agentul chimic periculos este orice substanță care nu prezintă risc pentru securitatea și sănătatea lucrătorilor. A / F

I.3. În colana A sunt indicate riscurile și în coloana B, efectele acestora asupra organismului uman. Completați în tabelul de mai jos asocierile corecte dintre cele 2 coloane. 10 puncte

A Riscuri	B Efectele asupra organismului uman
1. Riscuri mecanice-vibrații	a. dureri de cap, insolație, insuficiențe cardio-respiratorii, șoc caloric
2. Radiații neionizante	b. degerături, afecțiuni AMS, insuficiențe cardio-respiratorii, șoc caloric
3. Riscuri chimice-pulberi și fibre	c. afecțiuni neurologice, sinucideri, scăderea imunității, afecțiuni cardiace, diabet
4. Riscuri termice-frig	d. epuizare rapidă, afecțiuni neurologice, ale vederii sau musculo-scheletale
5. Riscuri psiho-sociale-stresul	e. afecțiuni ale aparatului respirator, alergii f. afecțiuni ale ochilor, pielii și sistemului imunitar

Riscuri	1	2	3	4	5
Efectele asupra organismului uman					

Subiectul. II.

TOTAL: 20 puncte

II. 1. Scrieți cuvintele care completează corect următoarele afirmații: 12 puncte

- Măsurile de prevenire referitoare la executant au ca scop eliminarea, generați de lipsa unor fizice și psihice corespunzătoare, lipsa cunoștințelor profesionale și de, atitudinea față de risc.
- Combaterea zgomotului la se realizează prin izolarea personalului care lucrează într-o zonă zgomotoasă, cabinele fiind soluțiile cele mai cunoscute.

II. 2. Agentul chimic periculos este orice substanță sau preparat care, datorită proprietăților sale prezintă risc pentru securitatea și sănătatea lucrătorilor. 8 puncte

- Precizați patru locuri de muncă unde se găsesc agenți chimici periculoși.
- Dați patru exemple de agenți chimici periculoși.

Subiectul. III.**TOTAL: 30 puncte**

Alcătuiești un eseu cu titlul „Agenții biologici”, după următoarea structură de idei:

- Enumerați agenții biologici;
- Precizați efectele acestora asupra organismului uman;
- Indicați activitățile unde sunt identificați agenții biologici;
- Menționați care sunt căile de pătrundere în organism ale agenților biologici.

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

- Se punctează orice formulare/modalitate de rezolvare corectă a cerințelor.
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Nota finală se calculează prin împărțirea la zece a punctajului total acordat pentru lucrare.

SUBIECTUL I**(40 puncte)****I.1. (7 x 2 p= 14 puncte)**

1 – b; 2 – a; 3 – c; 4 – a; 5 – c; 6 – b; 7 – c.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2p.

I.2. (8 x 2 p= 16 puncte)

1 – A; 2 – A; 3 – A; 4 – F; 5 – A; 6 – A; 7 – A; 8 – F.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2p.

I.3. (5 x 2 p= 10 puncte)

1 – d; 2 – f; 3 – e; 4 – b; 5 – c.

Pentru fiecare asociere corectă se acordă câte 2p.

SUBIECTUL al II-lea**(20 puncte)****II.1. (6x2p=12 puncte)**

factorilor de risc, aptitudini, securitate și sănătate în muncă, necorespunzătoare, receptor, fonoizolante

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2p.

II.2 (2x4p=8puncte)**a. (4x1p=4puncte)**

fabrici, magazine, mine, ferme, laboratoare, saloane de coafură, birouri, unități sanitare curățătorii, construcții, școli

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1 p.

b. (4x1p=4puncte)

adezivi, vopsele, agenți de curățire, gaze de sudură, praf

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1 p.

SUBIECTUL al III-lea**(30 puncte)****a. (4 x1p=4 puncte)**

Agenți biologici, în principal, pot fi:

- Bacteriile patogene
- Virusii patogeni
- Ciupercile
- Antigenii biologici nebacterieni

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1 p.

b. (4 x2p=8 puncte)

Efectele agenților biologici asupra organismului uman:

- Bacteriile patogene cauzează tuberculoză și leptospiroză etc.
- Virusii patogeni cauzează hepatită, gripă, HIV, rabie etc.

- Ciupercile generează micoze, alergii etc.
- Antigenii biologici nebacterieni cauzează boli parazitare (viermi intestinali).

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2p.

c. (6x2p=12 puncte)

Activitățile unde sunt identificați agenții biologici:

- activități în instalațiile de producție alimentară;
- activități profesionale în care există contact cu animale și/sau produse de origine animală;
- activități în serviciile de sănătate de toate tipurile inclusiv în unitățile de izolare și examinare post mortem;
- activități în laboratoare clinice, veterinare și de diagnostic, laboratoarele de cercetare, inclusiv laboratoarele de microbiologie de diagnostic;
- activități de eliminare a deșeurilor;
- activități în instalațiile de transport și epurare a apelor uzate

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2p.

d. (3x2p=6 puncte)

Căi de pătrundere în organism

- Inhalarea
- Ingestia accidentală
- Contactul cutanat

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2p.

Notă: Timp de lucru 45 minute.

• Bibliografie

1. Legea nr. 319/2006 – Legea securității și sănătății în muncă.
2. H.G. nr. 1425/2006 – Norme metodologice de aplicare a Legii nr. 319/2006.
3. Legea nr. 307/2006 – privind apărarea împotriva incendiilor.
4. O.U.G. nr. 195/2005 – privind protecția mediului.
5. Apostol, Gh., *Securitate și sănătate în muncă: Ghid practic pentru elevi și studenți*, Editura ASE, București, 2018
6. Capota, V., Coza, A., & Brumar, C., *Industria alimentară: Manual pentru clasa a IX-a*. Editura CD Press, București, 2012
7. Chiriac, D., *Prevenirea și stingerea incendiilor: Noțiuni fundamentale*, Editura Bren, București, 2017
8. Păunescu, M., & Munteanu, A., *Tehnologia produselor alimentare: Elemente de igienă și protecția muncii*, Editura Didactică și Pedagogică, București 2015
9. www.protectiamuncii.ro – Fișe de instruire și materiale educative privind securitatea și sănătatea în muncă.
10. www.anmap.gov.ro – Domenii

MODUL II: MICROBIOLOGIA ȘI IGIENA ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ

• Notă introductivă

Modulul „Microbiologia și igiena în industria alimentară”, componentă a curriculumului pentru calificările profesionale din domeniul de pregătire profesională *Industrie alimentară*, face parte din cultura de specialitate și cuprinde ore de pregătire teoretică de specialitate și pregătire practică de specialitate săptămânală prin laborator.

Modulul are alocat un numărul de **120 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

- **60 ore/an** – pregătire teoretică de specialitate
- **60 ore/an** – laborator

Modulul „Microbiologia și igiena în industria alimentară”, este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în Standardele de Pregătire Profesională (SPP) corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 3, respectiv nivel 4, din domeniul de pregătire profesională *Industrie alimentară* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 2: APLICAREA NOȚIUNILOR DE MICROBIOLOGIE ȘI A NORMELOR DE IGIENĂ ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
2.1.1.	2.2.1. 2.2.2	2.3.1 2.3.2 2.3.3 2.3.4 2.3.5 2.3.6 2.3.7	• Microorganismele - Clasificarea microorganismelor - Morfologia microorganismelor - Fiziologia microorganismelor
2.1.2.	2.2.1 2.2.2 2.2.7		• Tehnici de realizare a preparatelor umede și uscate - Microscopul - Preparate microscopice umede și uscate
2.1.3.	2.2.1 2.2.2 2.2.8		• Acțiunea factorilor externi asupra microorganismelor - Factori fizici - Factori chimici - Factori mecanici
2.1.4.	2.2.2 2.2.6		• Răspândirea microorganismelor în natură - Microflora solului: bacterii, actinomicete, ciuperci, microorganisme patogene - Microflora apei: bacterii sulfuroase, feruginoase, de putrefacție, butirice, bacterii care fermentează celuloza - Microflora aerului: bacterii, mucegaiuri (forme sporulate)
2.1.5.	2.2.2 2.2.7		• Microorganisme utile și dăunătoare în industria alimentară

		2.3.3 2.3.4 2.3.5 2.3.6 2.3.7	- Microorganisme utile în obținerea unor produse alimentare: bacterii (lactice, acetice), drojdii (de bere), mucegaiuri („nobile”) utilizate în industria alimentară - Microorganisme patogene (boli produse de virusuri, bacterii) - Microorganisme de alterare (virusuri, bacterii, drojdii, mucegaiuri)
2.1.6.	2.2.3 2.2.4		• Igiena individuală în industria alimentară - Reguli de igienă individuală conform normelor și procedurilor în vigoare - Consecințe ale nerespectării regulilor de igienă asupra stării de sănătate a producătorului
2.1.7.	2.2.5 2.2.6		• Igienizarea spațiilor și echipamentelor din industria alimentară - Metode de igienizare a spațiilor și echipamentelor din industria alimentară - Reguli de igienizare a spațiilor și a echipamentelor - Materiale pentru curățenie și igienizare
2.1.8.	2.2.6 2.2.7 2.2.8		• Boli datorate consumului de alimente contaminate - Clasificarea bolilor datorate consumului alimentelor contaminate
2.1.9.	2.2.2 2.2.3 2.2.4 2.2.8		• Factori care duc la contaminarea alimentelor - Contaminarea la fabricare - Contaminarea la transport - Contaminarea la depozitare - Măsuri de prevenire a contaminării alimentelor

Rezultatele învățării sunt corelate logic cu conținuturile învățării (conținuturi tematice) selectate riguros din structura domeniilor de cunoaștere, prin raportare la rezultatele învățării/competențele specifice.

▪ **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic)**

Mijloace didactice:

- Pliante, cataloage, reviste de specialitate.
- Manuale școlare de specialitate.
- Softuri educaționale, prezentări PowerPoint, platforme online interactive (Kahoot, Wordwall, Quizizz) pentru verificarea cunoștințelor.
- Filme și materiale video educaționale.
- Machete și planșe.
- Seturi de fișe de lucru.

Echipamente:

- Videoproiector, calculator.
- Laboratorul de microbiologie, dotat cu aparatură, ustensile și sticlărie specifice:
 - microscop binocular
 - preparate microscopice
 - lame, lamele
 - substanțe de colorare și fixare a preparatelor
 - mostre de produse alimentare
 - pahare Berzelius, anse, eprubete

- pipete Pasteur, hârtie de filtru
 - bec de gaz
 - substanțe de igienizare
- Spații și echipamente de producție, materiale pentru curățenie și igienizare

• Sugestii metodologice

Conținuturile modului „**Microbiologia și igiena în industria alimentară**” trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Se recomandă gruparea orelor de laborator ale celor trei module de specialitate precizate în planul de învățământ, în aceeași zi, astfel încât, să se poată asigura desfășurarea succesivă a acestora în școală.

Modulul „**Microbiologia și igiena în industria alimentară**” poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice.

Pregătirea se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ, dotate conform recomandărilor menționate mai sus.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare care să răspundă particularităților de dezvoltare cognitivă a fiecărui elev, inclusiv adaptarea procesului instructiv-educativ la nevoile elevilor cu cerințe educaționale speciale (CES).

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, prin utilizarea resurselor educaționale ICT în predarea-învățarea-evaluarea conținuturilor modulelor de specialitate;
- îmbinarea și alternarea sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup);
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete cum ar fi modelul experimental, activitățile de documentare, modelarea, observația/investigația dirijată etc.;
- însușirea unor metode de informare și documentare independente (ex. studiul individual, investigația științifică, studii de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: bibliotecă, internet, bibliotecă virtuală ș.a.).

Competențele cheie integrate în modulul „**Microbiologia și igiena în industria alimentară**” sunt din categoria:

- Competențe de comunicare în limba română și în limba maternă
- Competența de a învăța să înveți
- Competențe sociale și civice
- Competențe antreprenoriale
- Competențe de bază de matematică, științe și tehnologie.

Exemple de metode inovative și activizante de predare-învățare, fixare-sistematizare, rezolvare de probleme, stimularea creativității, care pot fi utilizate în activitatea didactică:

Metode de predare-învățare	Metode de fixare, sistematizare și verificare	Metode de rezolvare de probleme prin stimularea creativității
• Explicația – clarifică noțiuni, concepte, relații logice. • Demonstrația – arată concret fenomene, obiecte, procese. • Conversația euristică – descoperirea cunoștințelor prin întrebări și răspunsuri. • Învățarea prin cooperare (cooperative learning) – lucrul în echipe mici cu roluri clare. • Învățarea prin descoperire – elevii explorează, formulează ipoteze, trag concluzii. • Învățarea prin proiecte – elevii elaborează proiecte interdisciplinare, colaborative. • Flipped classroom (clasa inversată) – elevii parcurg noile conținuturi acasă, iar la școală se aplică, se dezbate, se clarifică. • Învățarea prin investigație – elevii cercetează, formulează întrebări și găsesc răspunsuri prin experiment. • CLIL – o metodă de predare-evaluare bazată pe parcurgerea diverselor discipline școlare prin intermediul unei limbi străine.	• Exercițiul – repetarea conștientă pentru formarea deprinderilor. • Conversația de fixare – recapitulare prin dialog. • Testul scris/oral – verificarea gradului de învățare. • Fișa de lucru – consolidarea individuală a conținuturilor. • Hărți conceptuale și mentale – reprezentări grafice care facilitează sistematizarea. Ciorchinele, Diagrama Venn, Piramida, Diagrama Ishikawa. • Jurnalul de învățare / jurnal reflexiv – elevul reflectează asupra propriei învățări. • Portofoliul – colecție de produse și reflecții asupra progresului personal. • Autoevaluarea și evaluarea colegială (peer assessment) – implicarea activă în procesul de evaluare. • Quiz-uri interactive (Kahoot, Quizizz, Mentimeter) – evaluare ludică și digitală.	• Rezolvarea de probleme – aplicarea logică a cunoștințelor pentru a găsi soluții. • Studiul de caz – analiză critică a unei situații reale. • Brainstorming (asaltul de idei) – generarea liberă de idei, fără judecată imediată. • Metoda Pălăriilor gânditoare Six Thinking Hats (Edward de Bono) – analizarea problemei din perspective diferite (logică, emoțională, creativă etc.). • Metoda cubului – analiza unei teme din 6 perspective (descrie, compară, asociază, analizează, aplică, argumentează). • Metoda SINELG – sistem de notare interactivă pentru selectarea ideilor esențiale. • Design Thinking – proces creativ de rezolvare a problemelor prin empatie, ideare și prototipare. • Storytelling/Digital Storytelling – folosirea poveștii pentru exprimarea ideilor și soluțiilor.

Exemplu de metodă didactică

Un exemplu de metodă didactică ce poate fi folosită în activitățile de învățare este **Diagrama Ishikawa** (diagramă cauză - efect sau diagrama „os de pește”). Această metodă este o reprezentare grafică structurată a cauzelor reale și potențiale ale unui efect. Prin această reprezentare se pune accentul pe cauze și nu pe simptomele manifestate ale unei probleme.

Diagrama Ishikawa este un procedeu:

- de investigare a unui efect (rezultat, problemă) așteptat al unei acțiuni;
- de identificare a cauzelor principale și a cauzelor secundare ale efectului identificat;
- de evidențiere a relațiilor dintre diferitele cauze ale unui anumit fenomen (cauză-efect; ierarhice);
- de explorare și de înregistrare a opiniilor în legătură cu condițiile care determină variația unui proces;
- de reprezentare a unui efect și a cauzelor care îl determină;
- de analiză a cauzelor pentru a fi îndepărtate.

Etape de bază:

Etapa 1: Identificarea și reprezentarea efectului (problemei).

Etapa 2: Identificarea cauzelor principale (categorii de cauze) care au influență asupra efectului studiat.

Etapa 3: Identificarea cauzelor secundare ale fiecărei cauze principale.

Etapa 4: Analizarea și evaluarea cauzelor și sub-cauzelor.

Etapa 5: Adoptarea deciziilor/măsurilor.

Avantajele metodei:

- Elevii **descoperă singuri** relația cauză – efect între igienă și sănătate.
- Activitatea se bazează pe **cooperare și gândire logică**.
- Conținutul este **vizual și ușor de reținut**.
- Permite **evaluare formativă** – profesorul observă modul în care elevii argumentează și sintetizează.

Elevii învață astfel să gândească preventiv, să identifice responsabilitățile fiecărui actor și să propună soluții reale.

Exemplificarea metodei în vederea dobândirii rezultatelor învățării:

URÎ 2. Aplicarea noțiunilor de microbiologie și a normelor de igienă în industria alimentară

RÎ 2.1.6. Reguli de igienă individuală în industria alimentară

Tema: Consecințe ale nerespectării regulilor de igienă asupra stării de sănătate a producătorului

Rezultate ale învățării vizate:

- **Cunoștințe:**
2.1.6. Reguli de igienă individuală în industria alimentară
- **Abilități:**
2.2.3 Aplicarea regulilor de igienă individuală
2.2.4 Igienizarea spațiilor și echipamentelor din industria alimentară
- **Atitudini:**
2.3.5. Asumarea responsabilității în abordarea unei conduite preventive pentru eliminarea riscurilor de îmbolnăvire prin consumul de alimente contaminate.

Obiective:

- Să enumere factorii care pot determina îmbolnăvirea lucrătorilor.
- Să identifice reguli de bună practică în vederea asigurării siguranței la locul de muncă.
- Să prezinte consecințe ale nerespectării normelor de igienă.
- Să precizeze măsurile de prevenire a îmbolnăvirilor.

Mod de organizare a activității: pe grupe

Durata: 40 min

Desfășurarea activității:

A. Pregătirea:

Elevii sunt organizați pe **grupe** și primesc o fișă unde vor completa, în stil propriu, **diagrama cauză–efect**.

B. Realizarea:

Etapa 1: Identificarea efectului (problema)

Profesorul formulează întrebarea-problemă pentru identificarea efectului:

„Ce factori pot duce la îmbolnăvirea lucrătorului din industria alimentară, dacă nu respectă regulile de igienă?”

Etapa 2: Formularea efectului (problemei)

Cu ajutorul elevilor, se formulează efectul (problema):

- **Efect/problema:** *Îmbolnăvirea lucrătorului din industria alimentară*
- Acesta devine „capul peștelui” din diagramă (figura II.1)

Etapa 3. Stabilirea categoriilor principale de cauze/factori care duc la apariția îmbolnăvirilor (prin brainstorming).

Se trasează „oasele mari” ale diagramei și se identifică **categoriile de factori principali**:

1. Igiena personală.
2. Echipamentul de protecție.
3. Mediul de lucru.
4. Utilajele și ustensilele.
5. Obiceiurile de lucru/Comportamentul.
6. Controlul și instruirea.

Categoriile vor fi reprezentate prin săgeți la coloana vertebrală a scheletului de pește.

Etapa 4. Identificarea cauzelor specifice (subramuri):

Enunț:

- Identificați prin brainstorming toate cauzele posibile (cauze reale, posibile, probabile, potențiale) și faceți o listă a acestora.
- Încadrați fiecare din aceste cauze într-una din categoriile principale, anterior constituite.
- Reprezentați prin săgeți cauzele secundare conectate la cauzele principale, prin ramificare (ierarhizare) pe fiecare subramură.

Elevii discută în echipe și completează cauzele detaliate pentru fiecare categorie, apoi realizează diagrama finală conform tabelului II.1.

Tabel II.1 Factori care duc la îmbolnăvirea lucrătorilor

Factori	Cauze posibile (exemple)
Igiena personală	<i>mâini murdare, manichiură necorespunzătoare (unghii lungi, date cu oă), omiterea spălării mâinilor după folosirea toaletă, tuse/strănut peste alimente</i>
Echipament de protecție	<i>neutilizarea bonetei (a mănușilor, a măștii – după caz), echipament murdar/neigienizat, contaminat, purtarea de bijuterii în spațiul de lucru</i>
Mediul de lucru	<i>temperatură necorespunzătoare, ventilație slabă, prezența mușecaiului, umiditate ridicată, prezența insectelor și a rozătoarelor</i>
Utilaje/Ustensile	<i>neigienizate corespunzător, întreținere deficitară</i>
Obiceiuri/Comportament	<i>consumul de alimente în spațiul de lucru, fumat, neglijență</i>
Control și instruire	<i>lipsa instruirii periodice, neglijarea controalelor medicale</i>

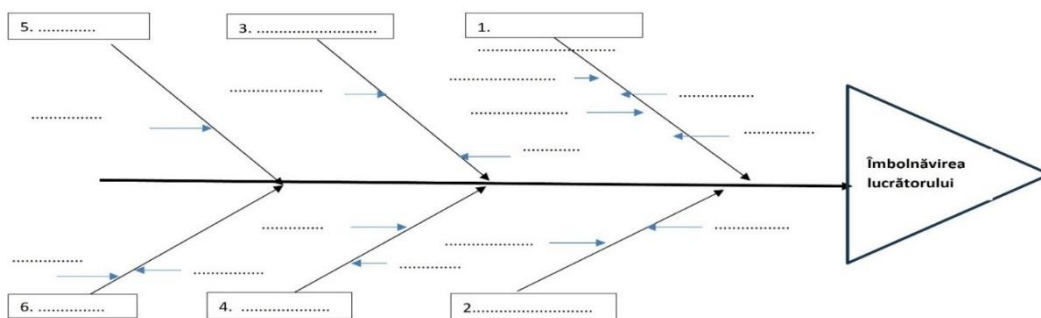


Figura II.1 Diagrama Ishikawa A)– Factori care determină îmbolnăvirea lucrătorilor din industria alimentară (de completat)

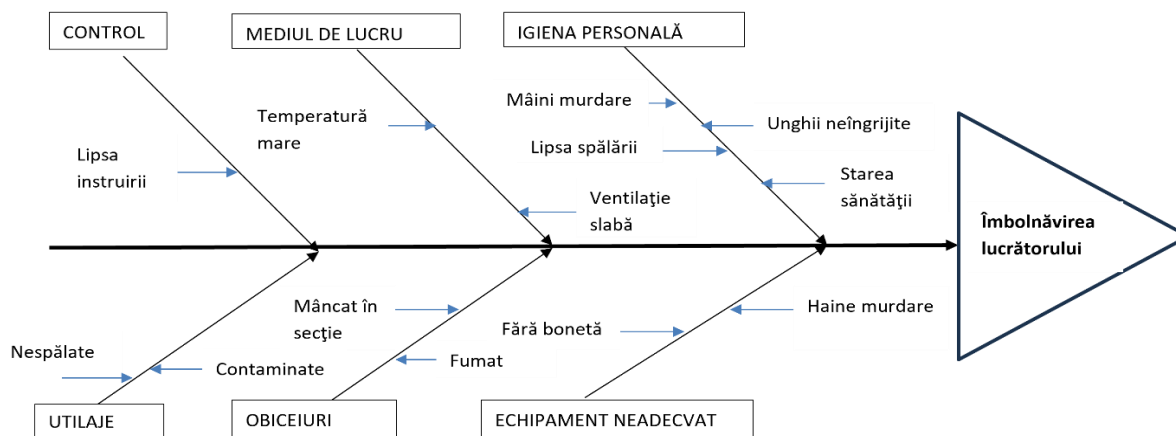


Figura II.2 Diagrama Ishikawa B)– Factori care determină îmbolnăvirea lucrătorilor din industria alimentară (completată)

După completarea diagramei, fiecare echipă va prezenta rezultatele activității grupei sale, întregului colectiv.

Elevii au posibilitatea de a adresa întrebări lămuritoare în legătură cu cele prezentate sau de a face completări.

Etapa 5: Adoptarea deciziilor/măsurilor

Enunț: Stabiliți măsurile care ar trebui adoptate pentru remedierea acestor cauze.

Completați tabelul de mai jos.

Tabel II.2 Măsuri adoptate pentru remedierea cauzelor care duc la îmbolnăvirea lucrătorilor

Categorie	Cauze posibile (exemple)	Măsuri
Igiena personală	mâini murdare, unghii lungi, lipsa spălării după toaletă, tuse/strănut peste alimente	- implementarea unui program zilnic de igienă personală obligatorie la intrarea în secție (spălarea și dezinfectarea mâinilor); - organizarea de instruirii periodice privind igiena personală; - asigurarea dotărilor sanitare (apă caldă, chiuvete, săpun antibacterian, prosoape de unică folosință, uscătoare); - afișarea de postere și instrucțiuni vizibile în spațiile de lucru.
Echipament de protecție	neutilizarea bonetei sau măștii, haine murdare, echipament contaminat	- obligatoriu echipament curat la începutul fiecărui schimb; - spălarea și dezinfectarea zilnică a echipamentului de lucru; - verificarea respectării normelor de purtare a echipamentului (bonetă, halat, mască, mănuși); - înlocuirea periodică a echipamentelor uzate.
Mediul de lucru	temperatură necorespunzătoare, ventilație slabă, prezența	- asigurarea unei ventilații corespunzătoare și a unui microclimat controlat;

	mucegaiului, umiditate ridicată	- curățenie și dezinfectare zilnică a spațiilor de lucru; - monitorizarea temperaturii și umidității; - plan de igienizare periodică a suprafețelor și pereților; - plan de dezinsecție/deratizare periodică a spațiilor de producție și depozitare.
Utilaje/Ustensile	nespălate, neigienizate, întreținere deficitară	- spălarea și dezinfectarea utilajelor după fiecare utilizare; - elaborarea unui plan de mentenanță preventivă; - marcarea și depozitarea separată a ustensilelor curate și murdare; - verificarea periodică de către o persoană responsabilă cu igiena.
Obiceiuri/Comportament	consumul de alimente în spațiul de lucru, fumat, neglijență	- interzicerea fumatului și a consumului de alimente în zonele de producție; - stabilirea unor zone de pauză special amenajate; - campanii interne de conștientizare privind riscurile pentru sănătate; - introducerea de sancțiuni disciplinare pentru abaterile repetate.
Control și instruire	lipsa instruirii periodice, neglijarea controalelor medicale	- examinări medicale periodice obligatorii pentru toți lucrătorii; - organizarea de cursuri de instruire lunare privind igiena și siguranța alimentară; - implementarea unui sistem intern de audit/control al igienei; - evaluarea cunoștințelor angajaților prin fișe sau chestionare.

C. Finalizare/concluzii:

Elevii sintetizează concluziile (**efectele asupra sănătății**):

- Nerespectarea regulilor de igienă duce la apariția unor boli profesionale și infecțioase: dermatite, toxiinfecții alimentare, infecții respiratorii, boli digestive etc.
- Analiza cauzelor prin metoda Ishikawa ne arată clar că starea de sănătate a producătorului depinde de un ansamblu de factori (personal, tehnic, organizațional și de mediu). Prin aplicarea măsurilor adecvate, se pot preveni nu doar îmbolnăvirile, ci și contaminarea alimentelor.

Evaluare și feed-back:

- Activitatea se poate evalua pe baza unei fișe de evaluare (detaliată la Capitolul – Sugestii privind evaluarea – Exemplul 1).

Autorii propun următoarele **activități de învățare**, ce se pot utiliza în cadrul orelor de laborator tehnologic pentru modulul „**Microbiologia și igiena produselor alimentare**”:

1. Identificarea aparatelor, ustensilelor și sticlăriei specifice laboratorului de microbiologie.
2. Sterilizarea materialelor de laborator (pregătirea sticlăriei, sterilizarea la etuvă).

3. Microscopul - părți componente, utilizare.
4. Tehnici de realizare a preparatelor umede.
5. Tehnici de realizare a preparatelor uscate.
6. Realizarea preparatelor microscopice din drojdii, mușcăiuri, bacterii.
7. Analiza microscopică a microorganismelor utile și dăunătoare în industria alimentară.
8. Analiza microflorei solului, aerului și apei (preparare medii de cultură simple, însămânțare, termostatare, examen macroscopic).
9. Reguli privind igiena individuală a personalului din industria alimentară - efectuarea igienei personale înainte de începerea lucrului, utilizarea corectă a echipamentului de lucru și de protecție, spălarea și dezinfectia mâinilor.
10. Igienizarea spațiilor de producție (prepararea soluțiilor de spălare, proceduri de igienizare, controlul operațiilor).
11. Igienizarea echipamentelor/utilaje/instalații (prepararea soluțiilor de spălare, proceduri de igienizare, controlul operațiilor).
12. Igienizarea depozitelor (prepararea soluțiilor de spălare, proceduri de igienizare, controlul operațiilor).

• **Sugestii privind evaluarea**

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii au atins rezultatele învățării stabilite în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi:

a. La începutul modului – evaluare inițială

- Instrumentele de evaluare pot fi orale și scrise.
- Reflectă nivelul de pregătire al elevului.

b. În timpul parcurgerii modului, prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare – probe orale, scrise, practice – de stilurile de învățare ale elevilor.
- Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în standardul de pregătire profesională.

c. Finală

- Realizată printr-o metodă cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Se propun următoarele **instrumente de evaluare inițială**:

- Întrebări
- Chestionare
- Exerciții de tipul știu/vreau să știu/am învățat
- Brainstorming

Sugerăm următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație
- Fișe test
- Fișe de lucru,
- Fișe de autoevaluare
- Fișe de monitorizare a progresului
- Fișe pentru evaluarea/ autoevaluarea abilităților cheie
- Eseul

- Portofoliul
- Referatul științific
- Teste de verificare a cunoștințelor cu: itemi cu alegere multiplă, itemi alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme
- Fișa de autoevaluare a capacității colaborative
- Lista de verificare a proiectului
- Planificarea proiectului
- Fișă de observație
- Teme de lucru
- Activități practice
- Lucrări de laborator/practice

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- Chestionare - cu grile de evaluare/autoevaluare
- Proiectul - prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratețea tehnică, modul de organizare a ideilor și materialelor într-un raport. Poate fi abordat individual sau de către un grup de elevi
- Studiul de caz - care constă în descrierea unui produs, a unei imagini sau a unei înregistrări electronice care se referă la un anumit proces tehnologic
- Portofoliul - care oferă informații despre rezultatele școlare ale elevilor, activitățile extrașcolare etc.
- Probele practice - oferă posibilitatea evaluării capacității de aplicare a cunoștințelor teoretice în rezolvarea unor probleme practice
- Testele sumative reprezintă un instrument de evaluare complex, format dintr-un ansamblu de itemi care permit măsurarea și aprecierea nivelului de pregătire al elevului. Oferă informații cu privire la direcțiile de intervenție pentru ameliorarea și/sau optimizarea demersurilor instructiv-educative

Se recomandă ca în parcurgerea modulului să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ cât și de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii vor fi evaluați în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul modulului.

Exemplificarea evaluării rezultatelor învățării:

Exemplul 1:

Fișă de evaluare/autoevaluare

Consecințe ale nerespectării regulilor de igienă asupra stării de sănătate a producătorului

Tema: Completați primele spații libere ale tabelului cu informațiile corespunzătoare.

Tabel II.3: Măsuri adoptate pentru remedierea cauzelor care duc la îmbolnăvirea lucrătorilor

Categorie	Cauze posibile (exemple)	Măsuri	Identificarea informațiilor solicitate		
			Corect	Parțial corect/ Incomplet	Greșit/ Lipsă
Igiena personală	1.				
	2.				
	3.				
Echipament de protecție	1.				
	2.				
	3.				
Mediul de lucru	1.				
	2.				
	3.				
Utilaje / Ustensile	1.				
	2.				
	3.				
Obiceiuri / Comportament	1.				
	2.				
	3.				
Control și instruire	1.				
	2.				
	3.				

Exemplul 2:

Tip instrument de evaluare: Probă practică pentru activitatea de laborator

Tema probei practice: Determinarea cantitativă a microorganismelor din apă

Rezultate ale învățării vizate 2: Aplicarea noțiunilor de microbiologie și a normelor de igienă în industria alimentară

RÎ 2.1.4. Moduri de răspândire a microorganismelor în natură

Rezultate ale învățării vizate:

- **Cunoștințe:**

2.1.4. Moduri de răspândire a microorganismelor în natură

- **Abilități:**

2.2.2. Identificarea microorganismelor utile și dăunătoare

2.2.6. Aplicarea bunelor practici de igienizare, manipulare, depozitare și transport la fabricarea produselor alimentare

- **Atitudini:**

2.3.2. Respectarea procedurii de lucru la efectuarea analizelor microbiologice

2.3.7. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

Cerințe/Sarcini de lucru

- ✓ Determinarea cantitativă a microorganismelor din apă;
- ✓ Interpretarea rezultatelor obținute;
- ✓ Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă și protecția mediului.

Fisă de lucru în laboratorul de microbiologie

Determinarea cantitativă a microorganismelor din apă

Considerații generale

Apa folosită în industria alimentară trebuie să îndeplinească condiții de potabilitate, sub raportul unor indici senzoriali, fizico-chimici, bacteriologici, ai căror valori limită sunt prevăzute în standardele de calitate.

Prin intermediul apei pot fi transmise epidemii hidrice (febra tifoidă, paratifoidă, dizenteria, ș.a.).

Cantitatea de apă necesară pentru analiza microbiologică este de aproximativ 100 ml și numai în cazuri speciale necesită cantități de 1-2 l.

Aparatură și ustensile:

- flacoane din sticlă prevăzute cu dopuri;
- pipete;
- pahar Erlenmayer;
- cutii Petri;
- termostat.

Medii de cultură

- Bulion-geloză.

Tehnica de lucru

Săptămâna 1 – timp 30 minute:

- recoltarea probelor de apă în flacoane de sticlă prevăzute cu dopuri sterilizate;
- apa recoltată de la conductă trebuie să fie lăsată să curgă aproximativ 10 minute;
- se flambează gura robinetului înainte de recoltarea apei;
- se însămânțează 1 cm³ de apă în cutii Petri în care se află mediul de cultură (bulion-geloză);
- în cazul în care se suspectează că apa are un grad de contaminare mai mare se fac însămânțări din diluții de 1/10, 1/100;
- se termostatează 48 ore la 37°C;

Săptămâna 2 – timp 20 minute:

- stabilirea numărului total de germeni;

Interpretarea rezultatelor conform normelor de igienă ale apei potabile. Numărul total de germeni nu trebuie să depășească 20/1ml apă. În cazul apei provenită din fântâni se acceptă un maxim 300 de germeni/1ml apă.

Grilă de evaluare
Determinarea cantitativă a microorganismelor din apă

Elev:.....

Criterii de evaluare	Punctaj total	Indicatori de evaluare	Timp de lucru	Punctaj parțial	Punctaj obținut
1. Primirea și planificarea sarcinii de lucru	35 puncte	1.1. Dotarea cu echipament de protecția muncii în laboratorul de microbiologie	15 min	5p	
		1.2. Stabilirea etapelor de lucru și a sarcinilor de lucru în echipă		5p	
		1.3. Selectarea instrumentelor de lucru		5p	
		1.4. Alegerea mediilor de cultură		5p	
		1.5. Stabilirea sursei de apă supusă controlului microbiologic		5p	
		1.6. Identificarea normelor de SSM		5p	
		1.7.Utilizarea terminologiei de specialitate		5p	
2. Realizarea sarcinii de lucru	50 puncte	2.1. Respectarea indicațiilor privind modul de recoltare a probelor	15 min	10p	
		2.2. Respectarea parametrilor de lucru la incubarea probelor recoltate		10p	
		2.3. Exprimarea și interpretarea rezultatelor		10p	
		2.4. Îndeplinirea corectă a sarcinilor de lucru la controlul microbiologic al apei		10p	
		2.5. Respectarea NSSM și protecția mediului la determinarea cantitativă a microorganismelor din apă, pe perioada desfășurării lucrării practice		10p	
3. Prezentarea rezultatelor sarcinii de lucru	15 puncte	3.1. Prezentarea etapelor de lucru și a rezultatelor la controlul microbiologic cantitativ al aerului	20 min	5p	
		3.2. Justificarea alegerii metodei de lucru		2p	
		3.3. Interpretarea rezultatelor conform normelor privind starea de igienă a aerului în unitățile de industrie alimentară		3p	
		3.4.Utilizarea terminologiei de specialitate în prezentarea sarcinii de lucru		2p	
		3.5. Încadrarea în timpul de lucru		3p	
Total	100 puncte		50 min	100 p	
Punctaj total obținut					

Exemplul 3:

INSTRUMENT DE EVALUARE

Probă practică pentru activitatea de laborator

Tema: Morfologia microorganismelor – Examinarea bacteriilor la microscop

Tabel II.4 Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
2.1.1. Caracterizarea microorganismelor;	2.2.1. Examinarea microscopică a bacteriilor; 2.2.7. Utilizarea corectă a limbajului comun și a celui de specialitate; 2.2.8. Comunicarea/Raportarea rezultatelor activității profesionale desfășurate.	2.3.2. Respectarea procedurii de lucru la efectuarea analizelor microbiologice; 2.3.6. Respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă, protecția mediului și PSI la igienizarea spațiilor și echipamentelor; 2.3.7. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme.

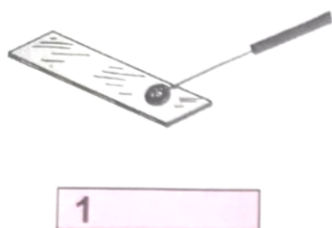
Tema probei practice

Identificați și examinați la microscop bacteriile lactice dintr-o probă de iaurt (bacili *Lactobacillus*).

Materiale, instrumente și echipamente necesare: iaurt, colorant albastru de metilen, lamă, lamelă, ansă, microscop, pipetă, suport și vas pentru colorare, apă, hârtie de filtru.

Cerințe/Sarcini de lucru/Mod de lucru

- Realizați un frotiu din câteva picături de iaurt conform imaginilor 1 și 2;
- Colorați frotiul cu albastru de metilen picurat pe frotiu și lăsați să acționeze 60 de secunde (imaginea 3);
- Spălați pentru a îndepărta excesul de colorant (imaginea 4);
- Îndepărtați apa prin ușoara presare a hârtiei de filtru peste preparat (imaginea 5);
- Observați la microscop forma bacteriilor;
- Desenați pe fișele de evaluare câmpul microscopic (bacteriile observate);
- Caracterizați bacteriile observate la microscop precizând: forma și modul de grupare;
- Respectați normele de sănătate și securitate în muncă și protecția mediului;
- Prezentați rezultatele lucrării efectuate folosind corect limbajul de specialitate;
- Explicați cauza și importanța modurilor de grupare a bacteriilor.



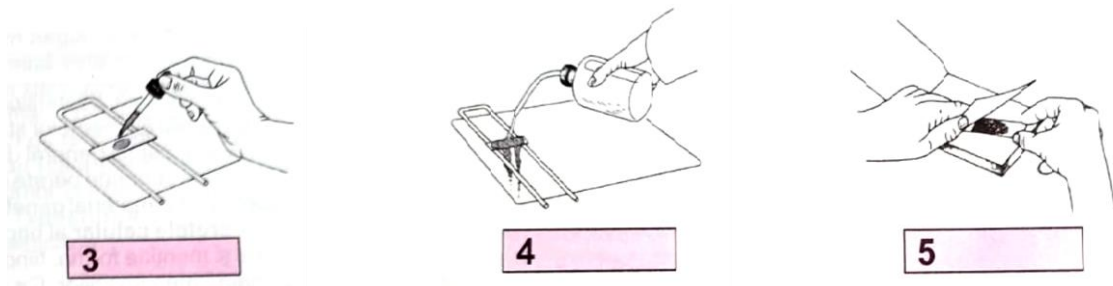


Figura II.3 Etapele realizării preparatului microscopic

Grila de evaluare

Criterii de evaluare	Punctaj	Indicatori de evaluare	Punctaj pe indicator	Punctaj Acordat
1. Primirea și planificarea sarcinii de lucru	30 puncte	1.1. Stabilirea etapelor de lucru la examinarea microscopică a bacteriilor	15	
		1.2. Alegerea materialelor, instrumentelor și echipamentelor necesare realizării sarcinilor de lucru	10	
		1.3. Asigurarea condițiilor de desfășurare a sarcinilor de lucru	5	
2. Realizarea sarcinii de lucru	55 puncte	2.1. Respectarea indicațiilor privind Modul de lucru	5	
		2.2. Realizarea frotiului	5	
		2.3. Colorarea frotiului	5	
		2.4. Îndepărtarea excesului de colorant prin spălare	5	
		2.5. Îndepărtarea apei de pe frotiu prin presare cu hârtie de filtru	5	
		2.6. Examinarea la microscop	5	
		2.7. Desenarea câmpului microscopic	5	
		2.8. Precizarea formei bacteriilor	5	
		2.9. Precizarea modului de grupare a bacteriilor	5	
		2.10. Corectitudinea executării operațiilor și a rezultatelor obținute	5	
		2.11. Respectarea și aplicarea normelor de igienă, a normelor de sănătate și securitate în muncă	5	
3. Prezentarea sarcinii de lucru	15 puncte	3.1. Enumerarea, în succesiune logică, a etapelor de realizare a sarcinilor de lucru la identificarea și examinarea bacteriilor lactice.	2	
		3.2. Explicarea corectă a cauzei și importanței modurilor de grupare a bacteriilor	10	

		3.2. Utilizarea vocabularului de specialitate în prezentarea sarcinii de lucru	3	
--	--	--	---	--

• **Bibliografie**

1. Capotă, V., Coza A., ș.a., *Pregătire de bază în industria alimentară*, Manual clasa a IX-a, Editura CD Press, București, 2012
2. Crocna E., Crocna D.O., *Microbiologia resurselor naturale*, Manual pentru clasa a X-a, Liceu tehnologic, Profil Resurse naturale și protecția mediului, Editura Didactică și Pedagogică R.A., București. 2010
3. ***Repere metodologice pentru aplicarea curriculumului la clasa a X-a, an școlar 2022-2023, Profil *Resurse naturale și protecția mediului*, Domeniul de pregătire de bază *Industria Alimentară*, discipline de cultură tehnică, București, 2022;
4. ***Repere metodologice pentru aplicarea curriculumului la clasa a X-a, an școlar 2022-2023, Învățământ profesional și tehnic, Domeniul de pregătire de bază *Industria Alimentară*, discipline de cultură tehnică, București, 2022;
5. ***Standard de Pregătire Profesională, domeniul *Industria Alimentară*, calificări de nivel 3 și nivel 4;
6. *** Culegere de standarde profesionale (ASRO - SR) în industria alimentară.

MODUL III: OPERAȚII DE BAZĂ ÎN LABORATOR ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ

• Notă introductivă

Modulul „Operații de bază în laborator în industria alimentară”, componentă a curriculumului pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională *Industria alimentară*, face parte din cultura de specialitate și cuprinde ore de pregătire teoretică de specialitate și pregătire practică de specialitate săptămânală prin laborator.

Modulul are alocat un număr de **120 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **30 ore/an** – pregătire teoretică de specialitate
- **90 ore/an** – laborator

Modulul „Operații de bază în laborator în industria alimentară” este proiectat pentru a viza dobândirea de competențe. Aceste competențe sunt formulate ca rezultate ale învățării și includ: cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în Standardele de Pregătire Profesională (SPP) corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 3 și 4, din domeniul de pregătire profesională Industria alimentară sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

O proporție semnificativă a orelor alocate acestui modul sunt dedicate laboratorului tehnologic. Acest lucru subliniază caracterul practic și aplicativ al învățării. Modulul servește ca o cultură de specialitate de bază, oferind fundamentele teoretice și practice necesare pentru modulele de specialitate ulterioare (precum tehnici de laborator în industria alimentară).

„Operații de bază în laborator în industria alimentară” reprezintă o componentă fundamentală a pregătirii profesionale, contribuind la formarea specialiștilor capabili să asigure controlul calității, trasabilitatea produselor și siguranța alimentară, cerințe esențiale pentru competitivitatea și conformitatea sectorului alimentar contemporan.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 4. EXECUTAREA OPERAȚIILOR DE BAZĂ ÎN LABORATOR ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
4.1.1.	4.2.1. 4.2.10	4.3.1. 4.3.4 4.3.6 4.3.7. 4.3.9	Dotarea tehnico materială a laboratorului de analize Vase, ustensile și aparatură de laborator
4.1.2.	4.2.1 4.2.2 4.2.3 4.2.10 4.2.11	4.3.1. 4.3.3 4.3.4 4.3.6 4.3.7 4.3.8.	Metode de măsurarea mărimilor fizice: masă, volum, densitate și temperatură • Cântărirea: - tipuri de balanțe - reguli de cântărire • Măsurarea volumelor • Măsurarea temperaturii

4.1.3	4.2.4 4.2.7 4.2.8 4.2.9	4.3.1 4.3.2 4.3.3 4.3.4 4.3.5	Operații curente de laborator pentru separarea și purificarea substanțelor • Filtrarea • Centrifugarea • Distilarea
4.1.4	4.2.5 4.2.6 4.2.10 4.2.11	4.3.6 4.3.7 4.3.8 4.3.9	Clasificarea metodelor de analiză senzorială • Metode: de apreciere a calității Metode de analiză senzorială a materiilor prime de origine vegetală, animală și minerală

- **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

Mijloace didactice:

- Colecție de standarde SR-EN ISO.
- Manuale școlare de specialitate.
- Softuri educaționale, prezentări PowerPoint, platforme online interactive (Kahoot, Wordwall, Quizizz) pentru verificarea cunoștințelor.
- Filme și materiale video educaționale.
- Machete și planșe.
- Seturi de fișe de lucru.

Echipamente:

- Videoproiector; laptop;
- Laboratorul este dotat cu aparatură, ustensile, sticlărie specifică și resurse materiale:
 - vase din sticlă, vase din porțelan
 - ustensile metalice și din lemn
 - aparate pentru încălzit - becuri de gaz, băi de apă, etuve electrice, termostate, cuptoare electrice
 - balanțe tehnice și analitice
 - areometre, densimetre, termodensimetre, picnometre, termometre
 - centrifugă de laborator
 - acizi, baze, săruri și indicatori
 - materii prime de origine vegetală, animală și minerală

• Sugestii metodologice

Conținuturile programei modulului „**Operații de bază în laborator în industria alimentară**” trebuie să fie abordate într-o manieră integrată, corelată cu particularitățile și cu nivelul inițial de pregătire al elevilor.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Scopul modulului „**Operații de bază în laborator în industria alimentară**” este de formare a unor atitudini conștiente și responsabile față de muncă, colaborarea în vederea îndeplinirii sarcinilor în echipa de lucru, gândirea divergentă, pentru a găsi mai multe soluții la o problemă, dezvoltarea inteligenței practice tehnice, dezvoltarea competențelor privind desfășurarea activităților cu respectarea normelor privind securitatea și sănătatea în muncă (SSM) și de protecție a mediului.

Această ofertă curriculară asigură cadrul pentru realizarea unei instruirii care să permită formarea abilităților și atitudinilor descrise în SPP.

Modulul „Operații de bază în laborator în industria alimentară” are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ noi mijloace sau resurse didactice.

Pregătirea se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic, dotate conform recomandărilor menționate mai sus.

Din perspectivă pedagogică, modulul este un pilon al **învățării centrate pe elev și pe practică**, având ca obiectiv pregătirea viitorului personal calificat prin integrarea armonioasă a cunoștințelor din științele exacte (chimie, fizică, matematică) cu deprinderile profesionale specifice activității de laborator.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev, inclusiv adaptarea la elevii cu cerințe educaționale speciale (CES).

Rezultatele învățării stabilite prin standardul de pregătire profesională (SPP) pot fi dobândite prin derularea următoarelor activități de învățare:

- Activități de documentare
- Elaborare de referate
- Vizionări de materiale video
- Demonstrații
- Investigație științifică
- Învățare prin descoperire
- Rezolvare de probleme
- Lucrări de laborator
- Exerciții de calcul
- Studii de caz
- Jocuri de rol
- Simulări
- Elaborarea de proiecte
- Activități bazate pe comunicare și relaționare
- Activități de lucru în grup/în echipă

Exemplu de metodă didactică:

Problematizarea reprezintă o metodă de învățare, care urmărește să dezvolte la elevi gândirea independentă și productivă prin crearea unei „stări conflictuale” între cunoștințele anterioare, de care dispun elevii și elementele de noutate în fața cărora experiențele vechi se dovedesc a fi insuficiente pentru a se ajunge la o explicație sau o rezolvare. Altfel spus, problematizarea presupune o suită de procedee și tehnici prin care se urmărește crearea unor „**situații - problemă**” în mintea elevilor, care antrenează și oferă acestora posibilitatea să surprindă diferite relații între obiecte și fenomenele realității, între cunoștințele anterioare și noile cunoștințe prin soluțiile pe care ei înșiși, sub îndrumarea profesorului, le elaborează. „**Situația - problemă**” este definită ca un conflict ce se declanșează între datele vechi și datele noi pe care le primește elevul și care par să le contrazică pe primele.

Această stare de conflict poate fi:

- creată de profesor și rezolvată de elevi împreună cu profesorul;
- creată de profesor și rezolvată de elevi prin activități independente;
- formulată și rezolvată de către elevi.

Pentru rezolvarea de către elevi a unei „situații problemă” se disting mai multe **etape**:

1. perceperea „situației problemă” (profesorul prezintă o „situație problemă” prin explicarea unui principiu, fenomen, dispozitiv, iar elevii conștientizează „situația problemă” încercând să o rezolve);

2. aprofundarea și înțelegerea problemei, respectiv selectarea datelor (elevii vor desfășura activități independente);
3. căutarea de soluții sau rezolvări la problema dată;
4. obținerea rezultatului final și evaluarea acestuia prin confruntarea cu diferite variante.

Situațiile problemă sunt de mai multe **tipuri**:

- I. Elevii sunt puși în situația să aleagă calea care conduce la obținerea rezultatelor
- II. Elevii trebuie să coreleze reprezentările schematice cu funcționarea aparatelor
- III. Elevii trebuie să aplice cunoștințele teoretice în condiții practice noi

O “situație-problemă” de mare dimensiune poate fi alcătuită dintr-un șir de “situații-problemă” care trec din una în alta printr-o rezolvare algoritmică, ceea ce va conduce la rezolvarea situației problemă. Problematizarea prezintă importante valențe formativ-educative: pune în valoare aptitudinile elevilor, formează un stil activ de muncă, dezvoltă motivația învățării și imaginația, îmbogățește experiența, stimulează dezvoltarea gândirii.

Exemplificarea metodei:

Determinarea densității unui lichid prin metoda picnometrică

Situația-problemă (momentul declanșator)

În timpul determinării densității unei probe de ulei comestibil, două grupe de elevi au obținut rezultate diferite:

- Grupa 1: $\rho = 0,912 \text{ g/cm}^3$
- Grupa 2: $\rho = 0,905 \text{ g/cm}^3$

Ambele grupe au folosit același tip de ulei și același picnometru.

Întrebarea-problemă:

„De ce obținem valori diferite ale densității pentru aceeași probă, deși metoda și aparatura sunt identice?”

Etapele problematizării

Etapa 1: Formularea ipotezelor

Profesorul ghidează discuția:

- Poate fi o eroare de cântărire?
- Picnometrele nu au fost complet umplute?
- Temperatura a fost diferită în timpul măsurării?

Elevii formulează ipoteza principală: **Temperatura influențează densitatea lichidului.**

Etapa 2: Planificarea experimentului

Se propune un experiment comparativ:

Determinarea densității aceleiași probe la două temperaturi diferite: 20°C și 35°C.

Aparatură și ustensile:

- picnometru calibrat (25 mL);
- termometru de laborator;
- balanță analitică;
- baie termostatăată sau pahar cu apă caldă;
- proba: ulei comestibil.

Etapa 3: Realizarea experimentului

- se cântărește picnometrul gol;
- se umple cu apă distilată la 20°C, se cântărește;

- se umple cu ulei la 20°C, se cântărește;
- se repetă aceleași măsurători la 35°C.

Se calculează densitatea pentru ambele temperaturi folosind formula de calcul din fișa de lucru.

Etapa 4: Analiza și interpretarea rezultatelor

Elevii compară rezultatele:

Temperatura (°C)	Densitatea (g/cm ³)
20°C	0,912
35°C	0,898

Discuție ghidată:

- Ce s-a modificat?
- Ce concluzie tragem despre efectul temperaturii?
- Cum putem corecta măsurătorile pentru a fi comparabile?

Etapa 5: Formularea concluziilor

Densitatea lichidelor scade odată cu creșterea temperaturii, deoarece volumul se dilată, iar masa rămâne constantă.

Pentru rezultate corecte determinările de densitate trebuie efectuate la temperatură controlată (de obicei 20°C) sau corectate conform tabelelor de densitate standardizată.

Reflecție și transfer

Profesorul provoacă elevii:

- Cum ar putea varia densitatea laptelui sau a siropurilor alimentare în funcție de temperatura de depozitare?
- De ce este important să standardizăm temperatura în controlul calității produselor alimentare?

Evaluare

- Observarea directă a modului de lucru (utilizarea corectă a picnometrului, cântărirea, notarea datelor).
- Completarea corectă a fișei de laborator cu rezultate și concluzii.
- Întrebări orale de reflecție („Cum influențează temperatura precizia determinării?”).

Extindere:

1. Comparație între densitatea uleiului și a apei la diferite temperaturi.
2. Determinarea densității soluțiilor de zahăr și de sare și realizarea unei corespondențe între densitate și temperatură.

Exemplu de metoda didactică:

Exercițiul este o metodă de învățare, care constă în efectuarea conștientă, sistematică și repetată a unor acțiuni, operații sau procedee, cu scopul transformării lor în deprinderi, dar și formarea și dezvoltarea unor capacități sau atitudini tehnice.

După funcția pe care o îndeplinesc, exercițiile pot fi de mai multe tipuri: introductive, de observație, de bază, aplicative, de consolidare, de creație, de evaluare.

După aspectul participării elevilor la acțiunile exercițiului, se disting: exerciții individuale; exerciții de echipă, exerciții colective; exerciții mixte.

În funcție de gradul de determinare a activității există următoarele tipuri de exerciții:

- exerciții algoritmice (în întregime dirijate);
- exerciții semialgoritmice (semidirijate);

- exerciții libere (autodirijate);
- exerciții cu diferite grade de complexitate.

Exercițiul, ca metodă de învățare, trebuie să îndeplinească anumite cerințe:

- pregătire teoretică și motivațională a elevilor în vederea cunoașterii elementelor, care asigură executarea conștient și corect a activității respective; este indicat ca profesorul, în prealabil, să le explice elevilor cunoștințele teoretice pe care se bazează acțiunea și să le arate modul de execuție a acesteia;
- acțiunile să fie executate într-o anumită ordine, cu complicarea lor treptat și o gradare a complexității și dificultății în timp; în acest fel, fiecare deprindere nouă se va integra în sistemul deprinderilor anterior formate;
- exercițiile să fie cât mai variate, sub aspectul conținutului și formei lor de desfășurare; prin aceasta se asigură menținerea atenției și interesului din partea elevilor pe timpul desfășurării acțiunilor, formându-se totodată deprinderi multiple și variate;
- creșterea progresiv a gradului de independență al elevilor pe parcursul acțiunilor ce se execută;
- continuitatea și durata potrivită a exercițiilor; în faza de început, de maximă achiziție, se impune o mai mare concentrare a exercițiilor, după care ele se pot distanța în timp;
- îmbinarea controlului cu autocontrolul; cunoașterea de către elevi a rezultatelor exercițiilor, precum și analiza și identificarea cauzelor, greșelilor constituie o condiție primordială pentru elaborarea și perfecționarea deprinderilor.

Exemplificarea metodei:

Tema: Scări de temperatură utilizate și conversii

Aplicarea metodei „exercițiului”

Etapă	Tip exercițiu	Activitatea elevilor	Scop formativ
Dirijată	Calcul ghidat	Rezolvă împreună cu profesorul	Învățare prin modelare
Independentă	Conversii individuale	Aplică formulele singuri	Consolidare și autonomie
Practică	Măsurare și desen	Experimentează și reprezintă grafic	Aplicare concretă și integrare vizuală

1. Obiective de învățare

La finalul lecției vei putea să:

- Explici ce este temperatura și de ce este importantă în industria alimentară.
- Recunoști principalele scări de temperatură.
- Aplici formulele de conversie între °C, °F și K.
- Interpretezi valori reale din procese alimentare (pasteurizare, coacere, congelare).

2. Introducere – Discuție inițială

Întrebare: De ce este important controlul temperaturii în procesarea alimentelor ?

3. Noțiuni teoretice

Temperatura reprezintă **gradul de încălzire sau răcire a unui corp** și este o mărime care se măsoară cu ajutorul termometrului.

Rol în industria alimentară

Controlul temperaturii influențează:

- siguranța alimentelor;
- calitatea produselor;
- durata de depozitare;
- eficiența proceselor tehnologice.

Temperatura este un parametru critic care influențează siguranța, calitatea, procesarea și depozitarea alimentelor. De la pasteurizarea laptelui, la coacerea pâinii, la congelarea cărnii sau la sterilizarea ustensilelor, controlul exact al temperaturii este foarte important.

Scări de temperatură principale - principii teoretice

În industria alimentară, cele mai întâlnite scări de temperatură sunt **Celsius** și **Fahrenheit**.

Principalele scări de temperatură

Scară	Inventator	Puncte de referință	Utilizare principală
Celsius (°C)	Anders Celsius	0°C – înghețul apei 100°C – fierberea apei	Folosită în Europa, documentație tehnică
Fahrenheit (°F)	Daniel Gabriel Fahrenheit	32°F – înghețul apei 212°F – fierberea apei	Folosită în SUA
Kelvin (K)	William Thomson (Lord Kelvin)	0 K – zero absolut (-273,15°C)	Cercetare, industrie, fizică

Profesorul explică succint scările de temperatură (Celsius, Fahrenheit, Kelvin): istoric, repere, utilizare.

Se notează pe tablă/fișă formulele de conversie:

$$^{\circ}\text{F} = ^{\circ}\text{C} \times 1.8 + 32$$

$$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) \div 1.8$$

$$\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273.15$$

Exerciții practice dirijate - formarea deprinderilor prin exercițiu ghidat.

Profesorul demonstrează un exemplu concret la tablă:

„Dacă avem 20°C, cât este temperatura exprimată în °F?”

Calcul: $20 \times 1.8 + 32 = 68^{\circ}\text{F}$

Elevii lucrează **cu sprijinul profesorului**.

- Se oferă câteva exerciții pe fișă:
 1. 10°C → _____ °F
 2. 25°C → _____ °F
 3. 50°F → _____ °C
 4. 300 K → _____ °C
- Profesorul circulă printre elevi, verifică calculele, corectează și explică pașii.

5. Exemple rezolvate

- Dacă un produs se depozitează la **10°C**, care este temperatura de depozitare exprimată în °F?
$$^{\circ}\text{F} = 10 \times 1.8 + 32 = 50^{\circ}\text{F}$$
- O rețetă americană cere coacerea la **355°F**. Care este temperatura de coacere exprimată în °C?

$$^{\circ}\text{C} = (355 - 32) \div 1.8 = 179.4^{\circ}\text{C}$$

6. Activități practice (de realizat individual sau pe grupe)

Sarcina 1

Măsurati temperatura apei de la robinet cu un termometru. Notați rezultatul în °C și convertiți în °F.

Măsurare	Valoare în °C	Conversie în °F
Apa de la robinet	 °C	 °F

Sarcina 2

Căutați o rețetă online, dintr-o sursă americană, cu indicații de temperatură în °F. Convertiți temperaturile în °C și notați mai jos:

Temperatura în °F	Temperatura în °C	Denumirea preparatului
..... °F	 °C	
..... °F	 °C	

Sarcina 3

Dezbateri în grup:

Când credeți că se folosește scara Kelvin în industria alimentară?

7. Evaluare formativă (verificare orală/scrisă)

1. Ce diferență este între °C și K?
2. Ce valoare are 0°C în °F?
3. Ce reprezintă „zero absolut”?

8. Concluzie

- În procesele alimentare temperatura este un parametru esențial.
- Trebuie să știm să convertim rapid între scările utilizate la nivel internațional.
- Cunoașterea acestor conversii asigură siguranță, calitate și eficiență în procesarea alimentelor.

9. Temă pentru acasă

Realizați un **mini-poster ilustrativ** cu cele trei scări de temperatură:

- Nume și inventator.
- Puncte de referință.
- Formule de conversie.
- Exemplu practic (ex: temperatura de coacere a pâinii sau punctul de îngheț al alimentelor).

• Sugestii privind evaluarea

Evaluarea reprezintă o **componentă esențială a procesului de instruire**, având rolul de a măsura nivelul de formare a competențelor practice și teoretice specifice activității de laborator.

În cadrul acestui modul, evaluarea nu se limitează la verificarea cunoștințelor, ci urmărește **dezvoltarea deprinderilor de lucru corect, precis și responsabil** în condiții de laborator.

Prin urmare, evaluarea trebuie să fie:

- **continuă**, pe tot parcursul procesului de învățare;
- **complexă**, vizând atât cunoștințele teoretice, cât și abilitățile practice și atitudinile profesionale;
- **formativă**, oferind feedback imediat elevilor/studentilor;
- **obiectivă**, bazată pe criterii și fișe clar definite.

Obiectivele evaluării

Evaluarea are scopul de a determina măsura în care elevii:

1. Cunoșc principiile și regulile de lucru în laboratorul de analize fizico chimice.
2. Identifică și utilizează corect aparatura și instrumentele de laborator.
3. Aplică operațiile de bază (măsurare volume, cântărire, filtrare, distilare, centrifugare, etc).
4. Respectă normele de igienă, sănătatea și securitatea muncii și protecția mediului în laborator.
5. Manifestă rigoare, atenție și spirit de observație în activitățile experimentale.
6. Interpretează și prezintă corect rezultatele obținute.

Tipuri și momente ale evaluării

Tipul evaluării	Momentul evaluării	Scopul evaluării	Instrumente
Inițială	La începutul modului	Determină nivelul de pregătire și eventualele lacune	Chestionar, conversație, test diagnostic
Formativă	Pe parcursul activităților	Monitorizează progresul și corectează erorile	Observație, fișe de laborator, autoevaluare
Sumativă	La finalul unei unități sau al modului	Măsoară nivelul final de competență	Test scris, probă practică, portofoliu

Modalități și instrumente de evaluare

- **Probe practice** – pentru verificarea deprinderilor de utilizare a aparaturii, manipularea probelor, măsurarea și citirea corectă a volumelor, titrări etc.
- **Teste scrise** – pentru evaluarea cunoștințelor teoretice (unități de măsură, principii de funcționare a aparatelor, erori experimentale).
- **Fișe de laborator** – pentru urmărirea modului de realizare a lucrărilor, acuratețea notării și formularea concluziilor.
- **Observația sistematică** – pentru evaluarea comportamentului profesional, a disciplinei și a respectării normelor de siguranță.
- **Portofoliul** – pentru integrarea lucrărilor de laborator, rapoartelor și autoevaluărilor.
- **Autoevaluarea** – pentru dezvoltarea responsabilității și conștientizarea propriului progres.

Caracterul formativ al evaluării

Într-un laborator de analize fizico-chimice greșelile pot oferi ocazii de învățare valoroase. De aceea, evaluarea trebuie folosită nu doar pentru notare, ci și pentru identificarea erorilor frecvente, explicarea cauzelor acestora și corectarea comportamentelor experimentale.

Profesorul devine astfel un ghid al procesului de învățare, oferind feedback constructiv și încurajând autonomia profesională.

Evaluarea în cadrul modului „Operații de bază în laborator în industria alimentară” trebuie să fie:

- practică, pentru a reflecta realitatea activității din laborator;
- integrată, în procesul de formare continuă;
- orientată spre competențe, nu doar spre acumularea de informații.

Scopul final este formarea unui viitor specialist care lucrează corect, conștient și responsabil în laboratorul unităților productive din industria alimentară.

EVALUARE PRACTICĂ

Modul: Operații de bază în laborator în industria alimentară

Capitol: Citirea volumelor

Durata: 30-40 minute

Scopul activității:

Evaluarea competențelor de citire corectă a volumelor lichidelor utilizând ustensilele specifice de laborator (pipetă, biuretă, cilindru gradat).

Competențe vizate:

- Recunoaște și utilizează corect ustensile de măsură volumetrică.
- Citește corect volumul la baza meniscului.
- Aplică procedura de citire fără erori de paralaxă.
- Respectă normele de securitate și igienă în laborator.

Sarcina de lucru: *Măsoară un volum considerat de soluție utilizând ustensilele de laborator corespunzătoare.*

Fișă de observație – Evaluare practică

Criterii observate	Da	Parțial	Nu	Observații
1. Identifică corect ustensilele pentru măsurarea volumului.	☐	☐	☐	
2. Utilizează corect ustensilele în timpul măsurării volumului.	☐	☐	☐	
3. Citește corect volumul.	☐	☐	☐	
4. Evită erorile de paralaxă (poziția corectă a ochiului).	☐	☐	☐	
5. Notează valorile cu unitățile corespunzătoare.	☐	☐	☐	
6. Respectă regulile de securitate și sănătate în muncă în laborator.	☐	☐	☐	
7. Respectă regulile de protecția mediului în laborator.	☐	☐	☐	

Sugestie de barem de evaluare:

Criteriu	Pondere (%)
Respectarea instrucțiunilor de lucru	20%
Identificarea și utilizarea corectă a aparatelor	25%
Citirea corectă a volumului (precizie)	30%
Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă și de protecția mediului	15%
Acuratețe în notarea datelor	10%

Observații generale: _____

Calificativ / Notă: _____

Profesor evaluator: _____

FIȘĂ DE LUCRU

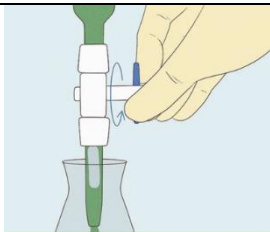
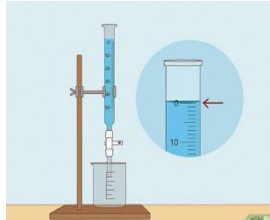
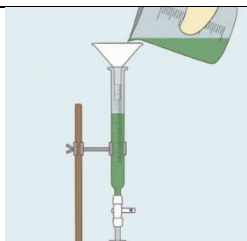
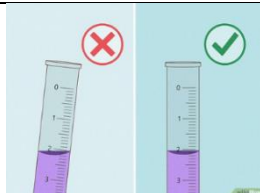
Modul: Operații de bază în laborator în industria alimentară

Tema: Măsurarea volumului cu biureta

Numele și prenumele elevului:

Timp de lucru: 25 minute

1. Realizați asocierile corecte între instrucțiunile din coloana I și imaginile din coloana II:

I	II
1. Asigurați-vă că biureta este dreaptă și stabilă	A 
2. Curățați bine biureta înainte și după fiecare utilizare cu apă distilată.	B 
3. Umpleți biureta cu soluție de măsurare	C 
4. Îndepărtați orice bule de aer din vârful deschizând robinetul.	D 
5. Aduceți nivelul soluției la „0,00”.	E 

2. Răspundeți la următoarele întrebări:

- Care este poziția corectă a ochilor în momentul citirii meniscului?
- De ce se clătește biureta cu soluția de măsurare înainte de utilizare?
- Ce se întâmplă dacă rămâne o bulă de aer în vârful biuretei?

3. Precizează 3 norme de securitate și sănătate în muncă ce trebuie respectate la utilizarea biuretei.

REZOLVARE:

1.

1	E
2	C
3	D
4	A
5	B

2. Răspunsuri la întrebări

I. Ochii trebuie să fie poziționați **exact la nivelul meniscului** soluției din biuretă, **orizontal cu baza meniscului**, pentru a evita **eroarea de paralaxă**. Citirea se face la **baza meniscului inferior** (pentru soluțiile incolore și transparente) sau la **partea superioară** (pentru soluțiile colorate opace).

II Biureta se clătește cu o mică cantitate de soluție titrantă pentru a:

- **îndepărta apa distilată rămasă** după spălare, care ar **dilua soluția titrantă**;
- **asigura uniformitatea concentrației** soluției în interiorul biuretei;
- **evita contaminarea** titrantului și obținerea de volume eronate.

III. Dacă în vârful biuretei rămâne o bulă de aer:

- volumul eliberat în timpul titrării **nu va fi măsurat corect**, deoarece o parte din titrant rămâne blocată;
- **punctul final al titrării va fi depășit** (se va consuma mai mult titrant decât este necesar);
- rezultatul analizei va fi **fals mărit**.

3. În timpul lucrului cu biureta, se respectă următoarele reguli:

- se poartă **echipament de protecție**: halat, ochelari, mănuși;
- se fixează **biureta vertical**, într-un **stativ stabil**, pentru a preveni răsturnarea;
- **nu se atinge vârful biuretei**;
- se lucrează cu **atenție la soluțiile corozive** (acizi, baze);
- se curăță imediat suprafața de lucru în caz de vărsare accidentală.

• Bibliografie

1. Capotă, V., Coza, A., s.a., *Industrie alimentară*, Manual pentru clasa a IX-a, Editura CD Press, București, 2012
2. Croitoru, C., *Analiza senzorială a produselor agroalimentare*, vol. 1 – 4, Editura AGIR, București, 2015
3. ***Repere metodologice pentru aplicarea curriculumului la clasa a IX-a, an școlar 2021-2022, Învățământ profesional și tehnic, Anexa 12 - Domeniul de pregătire de bază *Industrie Alimentară*, București, 2021
4. ***Standarde de Pregătire Profesională, calificări nivel 3 și nivel 4, domeniul de pregătire: *Industrie Alimentară*
5. ***Culegere de standarde profesionale în industria alimentară SR și SR EN ISO