

MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
CENTRUL NAȚIONAL DE DEZVOLTARE A
ÎNVĂȚĂMÂNTULUI PROFESIONAL ȘI TEHNIC

Anexa nr. 1 la OMEN nr. 3501 din 29.03.2018

CURRICULUM

pentru

clasa a XI-a
CICLUL SUPERIOR AL LICEULUI - FILIERA TEHNOLOGICĂ

Calificarea profesională:
TEHNICIAN ÎN MORĂRIT, PANIFICAȚIE ȘI PRODUSE
FĂINOASE

Domeniul de pregătire profesională:
INDUSTRIE ALIMENTARĂ

2018

Acest curriculum a fost elaborat ca urmare a implementării proiectului “Curriculum Revizuit în Învățământul Profesional și Tehnic (CRIPT)”, ID 58832.

Proiectul a fost finanțat din FONDUL SOCIAL EUROPEAN

Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013

Axa prioritară:1 “Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.1 “Accesul la educație și formare profesională inițială de calitate”



GRUPUL DE LUCRU:

Mirela BOJOGA	Inginer, profesor grad didactic I, Colegiul Tehnic de Industrie Alimentară "Dumitru Moțoc", București
Ioana BRÂNZARU	Inginer, profesor grad didactic I, Colegiul de Industrie Alimentară "Elena Doamna", Galați
Cristina BRUMAR	Inginer, profesor grad didactic I, Colegiul Tehnic de Industrie Alimentară "Dumitru Moțoc", București
Mariana COMAN	Inginer, profesor grad didactic I, Colegiul de Industrie Alimentară "Elena Doamna", Galați
Adriana COZA	Inginer, profesor grad didactic I, Colegiul Tehnic de Industrie Alimentară "Dumitru Moțoc", București
Ana-Daniela CRISTEA	Inginer, profesor grad didactic I, Colegiul de Industrie Alimentară "Elena Doamna", Galați
Liliana DRĂGHICI	Inginer, profesor grad didactic I, Colegiul Tehnic de Industrie Alimentară "Dumitru Moțoc", București
Camelia GROZAVU	Inginer, profesor grad didactic I, Colegiul de Industrie Alimentară "Elena Doamna", Galați
Dana Ioana ION	Inginer, profesor grad didactic I, Colegiul de Industrie Alimentară "Elena Doamna", Galați
Carmen IORDACHE	Inginer, profesor grad didactic I, Liceul Tehnologic "Gheorghe Miron Costin", Constanța
Elisabeta TACHE	Inginer, profesor grad didactic I, Colegiul Tehnic de Industrie Alimentară "Dumitru Moțoc", București
Camelia ZELCA	Inginer, profesor grad didactic I, Liceul Tehnologic "Gheorghe Miron Costin", Constanța

COORDONARE CNDIPT:

CRISTIANA- LENUȚA BORANDĂ - Inspector de specialitate / Expert curriculum
ANA-MARIA RĂDUCAN – Inspector de specialitate

Domeniul de pregătire profesională: Industrie alimentară
Tehnician în morărit, panificație și produse făinoase
Clasa a XI a



NOTĂ DE PREZENTARE

Acest curriculum se aplică pentru calificarea profesională **TEHNICIAN ÎN MORĂRIT, PANIFICAȚIE ȘI PRODUSE FĂINOASE** corespunzătoare profilului **RESURSE NATURALE ȘI PROTECȚIA MEDIULUI**, domeniul de pregătire profesională **INDUSTRIE ALIMENTARĂ**.

Curriculumul a fost elaborat pe baza standardului de pregătire profesională (SPP) aferent calificării sus menționate.

Nivelul de calificare conform Cadrului național al calificărilor – 4

Corelarea dintre unitățile de rezultate ale învățării și module:

Unitatea de rezultate ale învățării	
Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice generale	Denumire modul
URÎ 6. Aplicarea proceselor biochimice la fabricarea produselor alimentare	MODUL I. Biochimia produselor alimentare
URÎ 7. Executarea analizelor specifice de laborator în industria alimentară	MODUL IV. Tehnici de laborator în industria alimentară
Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice specializate	Denumire modul
URÎ 8. Tehnologia morăritului	MODULUL II. Tehnologia morăritului

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
Clasa a XI-a
Ciclul superior al liceului – filiera tehnologică

Calificarea: TEHNICIAN ÎN MORĂRIT, PANIFICAȚIE ȘI PRODUSE FĂINOASE
Domeniul de pregătire profesională: **INDUSTRIE ALIMENTARĂ**

Cultură de specialitate și pregătire practică

Modul I. Biochimia produselor alimentare

Total ore/an:		99
din care:	Laborator tehnologic	33
	Instruire practică	-

Modul II. Tehnologia morăritului

Total ore/an:		198
din care:	Laborator tehnologic	33
	Instruire practică	99

Modul III.....Curriculum în dezvoltare locală*

Total ore/an:		66
din care:	Laborator tehnologic	-
	Instruire practică	-

Total ore/an = 11 ore/săpt. x 33 săptămâni = 363 ore/an

Stagii de pregătire practică

Modul IV. Tehnici de laborator în industria alimentară

Total ore/an:		150
din care:	Laborator tehnologic	120
	Instruire practică	30

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

TOTAL GENERAL: 513 ore/an

Notă:

Pregătirea practică poate fi organizată atât în unitatea de învățământ cât și la operatorul economic/instituția publică parteneră

* Denumirea și conținutul modulului/modulelor vor fi stabilite de către unitatea de învățământ în parteneriat cu operatorul economic/instituția publică parteneră, cu avizul inspectoratului școlar.



MODUL 1: BIOCHIMIA PRODUSELOR ALIMENTARE

• Notă introductivă

Modulul „Biochimia produselor alimentare” este o componentă a ofertei educaționale (curriculare) calificărilor profesionale de nivelul 4:

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

pentru domeniul de pregătire **Industria alimentară** face parte din cultura de specialitate și pregătirea practică aferente clasei a XI-a, ciclul superior al liceului, filiera tehnologică are alocat un număr de **99 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

- **33 ore/an** – laborator tehnologic

Modulul „Biochimia produselor alimentare” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități, atitudini specifice necesare practicării/angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-ul corespunzător calificării de nivel 4, **Tehnician în morărit, panificație și produse făinoase** din domeniul de pregătire profesională **Industria alimentară** sau continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior. Competențele construite în termeni de rezultate ale învățării se regăsesc în Standardul de Pregătire Profesională pentru calificarea **Tehnician în morărit, panificație și produse făinoase**.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URI 6 - BIOCHIMIA PRODUSELOR ALIMENTARE			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării/ competențe (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
6.1.1.	6.2.1. 6.2.2.	6.3.1. 6.3.9. 6.3.10. 6.3.11. 6.3.12. 6.3.13. 6.3.14.	<ul style="list-style-type: none">• Principii alimentare<ul style="list-style-type: none">- descrierea principiilor alimentare: substanțe organice (glucide, lipide, protide, acizi, vitamine), substanțe anorganice (minerale)- definiție, clasificare: glucide, lipide, protide- structura chimică: glucide, lipide, protide- proprietăți fizice și chimice: glucide, lipide, protide- rolul principiilor alimentare
6.1.2. 6.1.3.	6.2.1. 6.2.2.	6.3.2. 6.3.9. 6.3.10. 6.3.11. 6.3.12. 6.3.13.	<ul style="list-style-type: none">• Biocatalizatori <i>Vitamine:</i><ul style="list-style-type: none">- definirea și denumirea vitaminelor- rolul vitaminelor în organism- clasificarea vitaminelor: <i>vitamine hidrosolubile, vitamine liposolubile</i>

		6.3.14.	-descrierea vitaminelor: formula chimică, proprietăți surse de vitamine, întrebuințări, rolul fiziologic al vitaminelor <i>Hormoni:</i> - definiție, clasificarea hormonilor - descrierea hormonilor – animal și vegetali - rolul hormonilor în organism <i>Enzime:</i> - definirea și denumirea enzimelor - constituția enzimelor - specificitatea enzimelor - influența factorilor de mediu (pH, temperatură, ioni de Cl ⁻) - izolarea și purificarea enzimelor - surse de enzime
6.1.4.	6.2.1. 6.2.2.	6.3.1. 6.3.9. 6.3.10. 6.3.11. 6.3.12. 6.3.13. 6.3.14.	<ul style="list-style-type: none"> • Compoziția chimică a materiilor prime și a produselor alimentare: - Apă - Substanță uscată: <ul style="list-style-type: none"> - substanțe organice (gucide, lipide, protide, vitamine, acizi organici, substanțe tanante, uleiuri eterice, alcaloizi, substanțe colorante: pigmenți naturali, coloranți alimentari) - substanțe minerale - Compoziția chimică a materiilor prime și a produselor de origine animală - Compoziția chimică a materiilor prime și a produselor de origine vegetală - Compoziția chimică a grăsimilor vegetale și animale - Compoziția chimică a băuturilor alcoolice și distilate
6.1.5. 6.1.6.	6.2.3. 6.2.4. 6.2.8. 6.2.9. 6.2.10.	6.3.3. 6.3.9. 6.3.10. 6.3.11. 6.3.12. 6.3.13. 6.3.14.	<ul style="list-style-type: none"> • Procese biochimice la fabricarea produselor alimentare - Procese biochimice normale la fabricarea produselor alimentare - Procese biochimice de degradare a produselor alimentare - Factori care influențează procesele biochimice la fabricarea produselor alimentare
6.1.7.	6.2.1. 6.2.2.	6.3.4. 6.3.9. 6.3.10. 6.3.11. 6.3.12. 6.3.13. 6.3.14.	<ul style="list-style-type: none"> • Metabolismul - Definiție, etape - Sinteza glucidelor, lipidelor și proteinelor în plantele - Transformările glucidelor, lipidelor și proteinelor în organismul uman
6.1.8.	6.2.1. 6.2.5.	6.3.5. 6.3.9.	<ul style="list-style-type: none"> • Valoarea nutritivă a produselor alimentare - Definiție, caracteristici, formulă de calcul - Principii alimentare: energetice, plastice, catalitice - Valoarea nutritivă a principalelor grupe de alimente



6.1.9.	6.2.1. 6.2.5.	6.3.10. 6.3.11. 6.3.12.	<ul style="list-style-type: none"> • Valoarea energetică a produselor alimentare - Definiție, caracteristici, formulă de calcul - Valoarea energetică a principalelor grupe de alimente
6.1.10.	6.2.1. 6.2.6.	6.3.13. 6.3.14.	<ul style="list-style-type: none"> • Rația alimentară - definiție, formulă de calcul, tipuri de rații alimentare
6.1.11.	6.2.1. 6.2.7. 6.2.8.	6.3.7. 6.3.8. 6.3.9. 6.3.10. 6.3.11. 6.3.12. 6.3.13. 6.3.14.	<ul style="list-style-type: none"> • Analize biochimice ale produselor alimentare - Determinarea glucidelor prin metode fizico-chimice - Determinarea lipidelor prin metode fizico-chimice - Determinarea protidelor prin metode fizico-chimice - Determinarea enzimelor prin metode fizico-chimice - Determinarea vitaminelor prin metode fizico-chimice - Analize specifice produselor alimentare
6.1.12.	6.2.9. 6.2.10.	6.3.9. 6.3.10. 6.3.11. 6.3.12. 6.3.13. 6.3.14.	<ul style="list-style-type: none"> • Norme specifice laboratorului de biochimie - Reguli și norme de protecție a muncii specifice laboratorului - Colectarea, depozitarea și evacuarea reziduurilor

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 STAS-uri din Industria Alimentară, aparatură de laborator, materiale, reactivi conform standardelor în vigoare;
- retroproiector/videoproiector, computer;
- seturi de fișe de documentare, de lucru și teste de evaluare;
- auxiliare curriculare, planșe didactice, documentație tehnică (cărți tehnice, dicționare de termeni tehnici, standarde de calitate) etc.;
- manuale școlare de specialitate;
- softuri educaționale, filme didactice.

Echipamente, mijloace de învățământ

- *Vase de laborator*: vase din sticlă, vase din porțelan, vase din metal;
- *Aparatură de laborator*: aparate pentru încălzit - becuri de gaz, băi de apă, etuve electrice, termostate;
- balanțe: tehnice și analitice etc.;
- *Ustensile de laborator*: metalice și din lemn;
- *Reactivi chimici*: acizi, baze, săruri și indicatori;
- Trusă de prim ajutor;
- Seturi de mostre cu diverse produse alimentare (vegetale, animale etc.).

Pentru **analizele fizico-chimice ale produselor alimentare**: materiale, ustensile, aparate, instalații sunt utilizate conform specificațiilor din standarde de analize.

• **Sugestii metodologice**

Conținuturile modulului „**Biochimia produselor alimentare**” 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 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.

Se recomandă ca modulul *Biochimia produselor alimentare*, să fie parcurs împreună cu celelalte module care au prevăzute ore de laborator, în aceeași zi, astfel încât, să se poată asigura desfășurarea succesivă a acestora.

Modulul „**Biochimia produselor alimentare**” 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 sau de la agentul economic, dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de rezultate ale învățării, menționate mai sus.

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 CES.

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și o alternanță 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) de genul discuțiilor, asaltului de idei, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinului etc.;
- 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 de documentare independentă (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.).

Pentru atingerea rezultatelor învățării și dezvoltarea competențelor vizate de parcurgerea modulului, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- Elaborarea de referate interdisciplinare;
- Activități de documentare;
- Vizionări de materiale video (casete video, CD/DVD – uri);
- Problematizarea;
- Demonstrația;
- Investigația științifică;
- Învățarea prin descoperire;
- Activități practice;
- Studiu de caz;
- Joc de rol;
- Elaborarea de proiecte;
- Activități bazate pe comunicare și relaționare;
- Activități de lucru în grup/ în echipă.



Spre exemplificare, colectivul de autori propune un exemplu de predare – învățare prin antrenarea elevilor folosind **metoda Creioanele la mijloc** pentru tema care vizează următoarele rezultate ale învățării:

URÎ 6. Biochimia produselor alimentare

Tema: Caracteristici ale glucidelor

Rezultate ale învățării vizate:

- **Cunoștințe**

6.1.1. Principii alimentare

- **Abilități**

6.2.1. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate

- **Atitudini**

6.3.1. Conștientizarea importanței principiilor alimentare

6.3.9. Asumarea, în cadrul echipei de lucru, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită

6.3.10. Comunicarea, în cadrul echipei de lucru, în scopul realizării sarcinilor de lucru primite

6.3.14. Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate

Prin intermediul tehnicii **Creioanele la mijloc** fiecare elev care învață prin cooperare este obligat să aibă același număr de intervenții în grup ca și ceilalți. Când elevii își expun ideile în cadrul grupului, își semnaleză contribuția punându-și creionul pe masă. Persoana care a pus creionul pe masă nu mai are voie să intervină până când toate creioanele colegilor nu au fost puse pe masă. Astfel, toți membrii grupului sunt egali și nimeni nu are voie să domine. Pentru a evalua activitatea fiecărui elev din grup, profesorul poate alege un creion și poate întreba în ce a constat contribuția posesorului acelui creion la rezolvarea sarcinii de lucru.

Prin folosirea acestei metode se provoacă și se solicită participarea activă a elevilor, se dezvoltă capacitatea de a se plasa în anumite situații, de a le analiza, de a lua decizii în ceea ce privește alegerea soluțiilor optime și se exersează atitudinea creativă și exprimarea personalității.

Această metodă necesită parcurgerea următoarelor **etape de lucru**:

1. Anunțarea temei;
2. Distribuirea fișelor de documentare (FD1,FD2,FD3,FD4);
3. Precizarea sarcinii de lucru;
4. Expunerea ideilor culese de către fiecare elev din grupul de învățare prin colaborare, însoțită de plasarea creionului pe masă (bancă);
5. Prezentarea rezultatelor fiecărui grup de învățare prin colaborare;
6. Evaluarea rezultatelor învățării prin motivarea contribuției la rezolvarea sarcinii de lucru.

Exemplu de abordare a metodei didactice:

Sarcina de lucru: Precizați caracteristicile esențiale ale glucidelor

Țineți cont de următoarele indicații:

- având la dispoziție fișa de documentare, fiecare membru al grupului va identifica 3 proprietăți fizico-chimice esențiale ale glucidelor (glucoză, fructoză, galactoză, amidon);

Glucid	Structură	Proprietăți fizice	Proprietăți chimice	Rol
Glucoză				
Fructoză				
Galactoză				
Amidon				

- se va completa tabelul pe tablă cu datele colectate de la fiecare grup;
- se va face o ierarhizare a celor mai importante 10 caracteristici ale glucidelor, prin vot deschis.

Criteriul de observare	I		II		III	
	da	nu	da	nu	da	nu



1. A respectat etapele metodei didactice utilizate						
2. A realizat sarcinile de lucru						
3. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de lucru						
4. Comunicarea rezultatelor muncii de grup						
5. Motivarea contribuției personale în echipă						

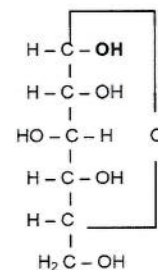
FIȘA DE DOCUMENTARE 1 (FD1)

Glucosa se mai numește și dextroză deoarece are activitatea optică dextrogiră. Glucoza este o aldohexoză cu următoarea structură chimică:

Proprietăți fizico-chimice: glucoza este o substanță solidă, cristalizată, de culoare albă, cu gust dulce. Este foarte solubilă în apă, puțin solubilă în alcool și insolubilă în solvenți organici. Este dextrogiră, rotația specifică $(\alpha)_{D}^{20}=+52,5^{\circ}$.

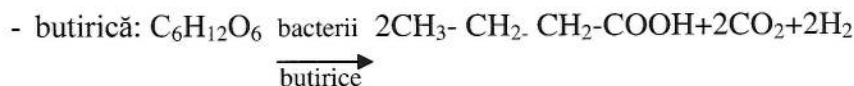
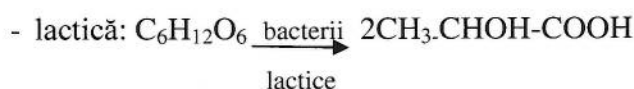
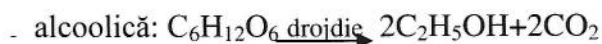
Glucosa prezintă toate proprietățile chimice ale monoglucidelor. Prin reducere se obține un alcool polihidroxilic numit sorbită. În funcție de condițiile în care se face oxidarea glucozei se pot obține acizii gluconic, glucozaharic și glucouronic.

Glucosa reduce soluția Fehling.

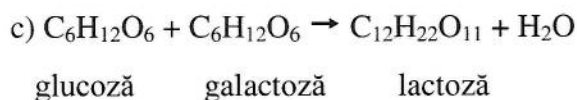
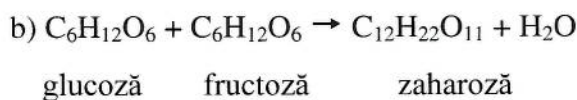
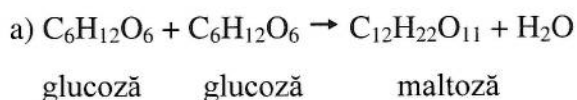


$\alpha\text{D} (+)$ glucopiranoza

1. Reacția de fermentație:



2. Reacția de condensare:



3. Reacția de reducere:



4. Reacția de oxidare



suspensie. În apă caldă, amidonul formează o soluție coloidală vâscoasă numită clei de amidon. Temperatura la care se formează cleiul de amidon variază cu originea amidonului: pentru cel din cartofi este de 65°C, pentru cel din porumb 70°C, pentru cel din grâu și orez 80°C.

Amidonul în soluție este o substanță optic activă, dextrogiră, cu rotația specifică $(\alpha)_{D}^{20} = +220^{\circ}$

În prezența iodului, la rece, amidonul dă o colorație caracteristică albastră, care dispare la cald.

Amidonul nu prezintă proprietăți reducătoare. Prin hidroliză totală se transformă în zaharuri reducătoare. Când hidroliza are loc în prezența acizilor minerali (HCl, H₂SO₄), se obține glucoza.

Această proprietate are importanță industrială la obținerea glucozei din amidonul de porumb sau cartofi.

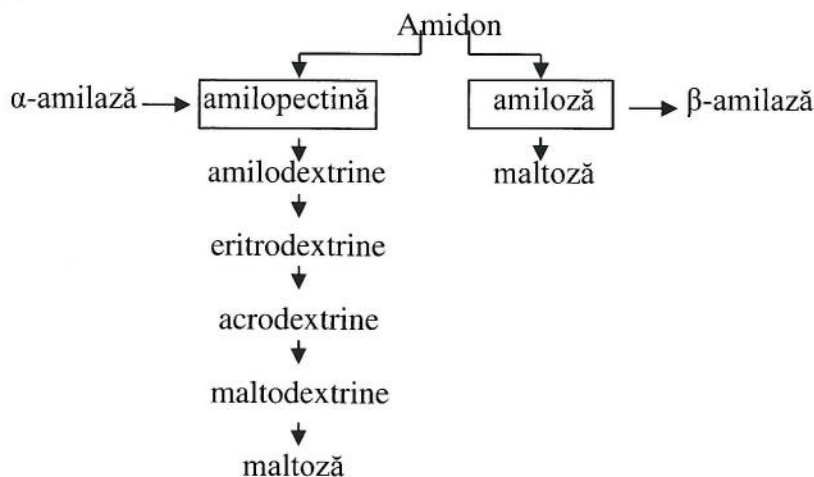
Sub influența amilazei, amidonul hidrolizează parțial. Descompunerea enzimatică a amidonului cuprinde două faze:

- solubilizarea amidonului, prin transformarea în produși cu masă moleculară mai mică, denumiți dextrine;

- zaharificarea amidonului, cu formare de maltoză.

Hidroliza enzimatică a amidonului se realizează la temperatura de 67-70°C, la fabricarea spirtului și a berii și poartă numele de zaharificarea amidonului.

Sfârșitul zaharificării se controlează cu soluție de iod, care nu trebuie să mai dea colorație albastră.



Autorii propun următoarele *activități de învățare*, ce se pot utiliza în cadrul orelor de pregătire practică prin laborator tehnologic pentru modulul „**Biochimia produselor alimentare**”:

1. Determinarea conținutului de zaharuri prin metoda refractometrică din produsele alimentare;
2. Determinarea conținutului de zaharuri prin metoda Schoorl din produsele alimentare;
3. Determinarea indicelui de refracție al uleiurilor vegetale comestibile;
4. Determinarea acidității uleiurilor vegetale comestibile;
5. Determinarea indicelui de iod al uleiurilor vegetale comestibile;
6. Determinarea amoniacului cu reactiv Nessler din produsele alimentare;
7. Determinarea conținutului de gluten umed din făinuri;
8. Determinarea clorurii de sodiu prin metoda Mohr din produsele alimentare;
9. Determinarea concentrației alcoolice cu ebulliometrul din vinuri.

Temele propuse au caracter orientativ, profesorii având libertatea de a le utiliza întocmai sau de a le adapta rezultatelor învățării vizate.

• Sugestii privind evaluarea

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

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

a. Continuă

- 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 se deruleze, 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.

Sugerăm următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe test;
- Fișe de autoevaluare/ interevaluare;
- Eseul;
- Portofoliul;
- Referatul științific;
- Proiectul;
- Activități practice;
- Teste docimologice.

b. Finală

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

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- 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;
- 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, la 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.

Se prezintă, în continuare, un exemplu de instrument de evaluare:

URÎ 6. Biochimia produselor alimentare

Tema : Proprietățile glucidelor

Rezultatele învățării evaluate:

▪ **Cunoștințe**

6.1.1. Principii alimentare

▪ **Abilități**

6.2.1. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate

▪ **Atitudini**

6.3.1. Conștientizarea importanței principiilor alimentare

6.3.12. Asumarea inițiativei în rezolvarea unei probleme

6.3.14. Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate



TEST DE EVALUARE

- Disciplina/ Modul: **Biochimia produselor alimentare**
- Clasa: a XI-a
- Elevul evaluat
- Data
- Tema: **Proprietățile glucidelor**

SUBIECTUL I.

(30 puncte)

I.1 Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1- 5), scrie pe foaie, litera corespunzătoare răspunsului corect.

(10p)

1. Ozele sunt substanțe solubile în:
 - a. acizi
 - b. apă
 - c. cloroform
 - d. eter
2. Prin reducere monoglucidele sunt transformate în:
 - a. acizi
 - b. alcooli
 - c. esteri
 - d. glucozide
3. Glucoza, sub acțiunea zimazei, se transformă în:
 - a. acid butiric și dioxid de carbon
 - b. acid lactic și dioxid de carbon
 - c. alcool etilic și dioxid de carbon
 - d. alcool metilic și dioxid de carbon
4. Prin hidroliza acidă a lactozei, în prezența lactazei, rezultă:
 - a. glucoză și fructoză
 - b. glucoză și galactoză
 - c. glucoză și lactoză
 - d. glucoză și maltoză
5. În prezența iodului, la rece, amidonul dă o colorație:
 - a. albastră
 - b. galbenă
 - c. portocalie
 - d. roșie

I.2. Scrie pe foaie, litera corespunzătoare fiecărui enunț (a, b, c, d, e) și notează în dreptul ei litera A, dacă apreciezi că enunțul este adevărat sau litera F, dacă apreciezi că enunțul este fals.

(10p)

- a. Amidonul este o substanță optică levogiră.
- b. Fructoza este o levuloză a cărei activitate optică este dextrogiră.
- c. Galactoza este o cetohezoză.
- d. Maltoza poate fi hidrolizată de enzima lactază.
- e. Prin reducerea glucozei se obține sorbita.

I.3. În coloana A sunt indicate *Glucidele* iar în coloana B *Proprietăți*. Scrie pe foaie asocierile corecte dintre fiecare cifră din coloana A și litera corespunzătoare din coloana B.

(10p)

A. Glucide	B. Proprietăți
1. amidon	a. dextrogiră
2. fructoza	b. foarte dulce



3. glucoza	c. greu solubilă în alcool
4. lactoza	d. incoloră
5. zaharoza	e. puțin dulce
	f. zaharificare

SUBIECTUL II.

(30 puncte)

II.1 a. Descrie modul de obținere al cleiului de amidon.

b. Precizează care sunt proprietățile fizice ale galactozei.

(12p)

II.2. Scrie pe foaie, informația corectă care completează spațiile libere:

(6p)

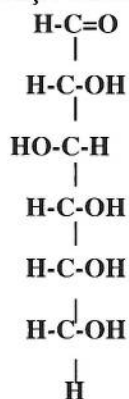
a. Glucoza este foarte solubilă în(1)..... și puțin solubilă în(2).....

b. Maltoza poate fi hidrolizată de enzima(3) și rezultă două molecule de(4).....

c. Zaharoza se formează prin combinarea unei molecule de(5)..... cu una de(6).....

II.3. Privește cu atenție structura prezentată și răspunde la următoarele cerințe:

(12p)



a. ce activitate optică are?

b. cum se comportă în solvenți organici?

c. cum se numește substanța?

SUBIECTUL III.

(30 puncte)

III.1. Alcătuiți un eseu cu tema „Amidonul” după următorul plan de idei:

(30p)

- descrierea proprietăților amidonului cu importanță în industria spiritului și a berii;
- descrierea proprietăților chimice ale amidonului;
- formula chimică a amidonului.

Notă: Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timpul de lucru este de 40 minute

BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

SUBIECTUL I

TOTAL: 30p

I.1. (2px5=10p) 1.- b 2.- b 3.- c 4.-b 5.- a

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1p; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.

I.2. (2px5=10p) a.- F b.- F c.- F d.- F e.- A

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2p; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.

I.3. (2px5=10p) 1.- f 2.- b 3.- a 4.-e 5.-c

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2p; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.

SUBIECTUL II

TOTAL: 30p

16



II.1. (12p)

- a. În apa caldă, amidonul formează o soluție coloidală vâscoasă numită clei de amidon. Temperatura la care se formează cleiul de amidon variază cu originea amidonului: pentru amidonul de cartofi este de 65°C, pentru cel din porumb 70°C, iar pentru cel din grâu și orez 80°C. (4p)

Pentru răspuns corect și complet se acordă 4p. Pentru răspuns parțial corect se acordă 2p. Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0 puncte.

- b. Galactoza este o aldohexoză și nu se găsește liberă în natură, ci numai sub formă combinată în lactoză și sub formă de poliglucide.

Galactoza se poate obține prin hidroliza acidă sau enzimatică a lactozei:



Pentru răspuns corect și complet se acordă 8p. Pentru răspuns parțial corect se acordă 4p.

Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0 puncte.

II.2. (1px6=6p)

1- apă; 2- alcooli; 3- maltază; 4- glucoză; 5- α glucoză; 6- β fructoză

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1p; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.

II.3. (12p)

- a. dextrogiră (4p)

Pentru răspuns corect se acordă 4p; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.

- b. insolubilă (4p)

Pentru răspuns corect se acordă 4p; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.

- c. glucoză (4p)

Pentru fiecare răspuns corect se acordă 4p; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.

SUBIECTUL III

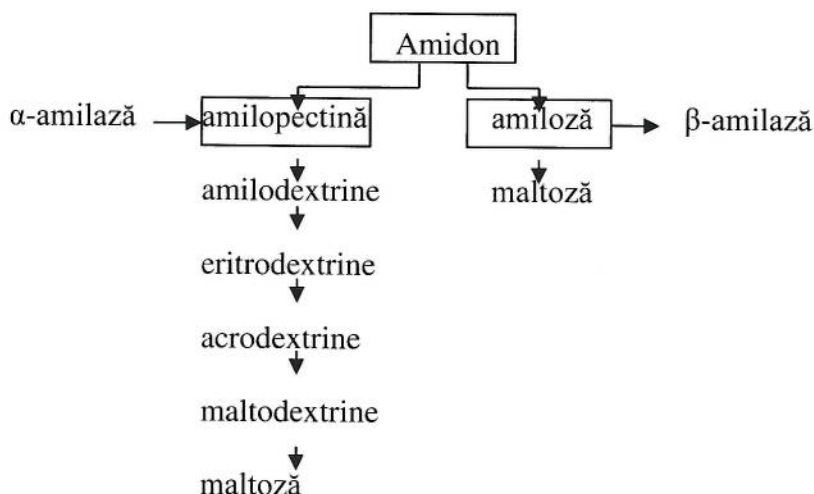
TOTAL: 30p

III.1.

a. (16p)

Hidroliza enzimatică a amidonului se realizează la temperatura de 67-70°C, la fabricarea spirtului și a berii și poartă numele de zaharificarea amidonului.

Sfârșitul zaharificării se controlează cu soluție de iod, care nu trebuie să mai dea colorație albastră.



Pentru răspuns corect și complet se acordă 16p. Pentru răspuns parțial corect se acordă 8p.

Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0 puncte.

b. (8p)

Amidonul nu prezintă proprietăți reducătoare. Prin hidroliză totală se transformă în zaharuri reducătoare. Când hidroliza are loc în prezența acizilor minerali (HCl, H₂SO₄), se obține glucoza. Această proprietate are importanță industrială la obținerea glucozei din amidonul de porumb sau cartofi.

Sub influența amilazei, amidonul hidrolizează parțial. Descompunerea enzimatică a amidonului cuprinde două faze:

- solubilizarea amidonului, prin transformarea în produși cu masă moleculară mai mică, denumiți dextrine;
- zaharificarea amidonului, cu formare de maltoză.

Pentru răspuns corect și complet se acordă 8p. Pentru răspuns parțial corect se acordă 4p. Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0 puncte.

c. (6p)



Pentru răspuns corect se acordă 6p; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p

• Bibliografie

1. Drăgănescu C., Biochimie, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1993
2. Dulamă M. E., Metodologii didactice activizante, Editura Clusium, Cluj-Napoca, 2008
3. wikipedia.org
4. http://www.chem4kids.com/files/bio_intro.html
5. <http://www2.chemistry.msu.edu/faculty/reusch/VirtTxtJml/carbhyd.htm>
6. http://kidshealth.org/kid/stay_healthy/body/protein.html#
7. <http://www.fi.edu/learn/brain/diet.htm>



MODUL II: TEHNOLOGIA MORĂRITULUI

• Notă introductivă

Modulul „**Tehnologia morăritului**”, este o componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Tehnician în morărit, panificație și produse făinoase**, domeniul de pregătire *Industrie alimentară* face parte din cultura de specialitate și pregătire practică aferentă clasei a XI-a, ciclul superior al liceului, filiera tehnologică și are alocat un număr de **198 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

- **33 ore/an** – laborator tehnologic
- **99 ore/an** – instruire practică

Modulul „**Tehnologia morăritului**” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități, atitudini specifice necesare practicării/angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-ul corespunzător calificării de nivel 4, **Tehnician în morărit, panificație și produse făinoase** din domeniul **Industrie alimentară** sau continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior. Competențele construite în termeni de rezultate ale învățării se regăsesc în Standardul de Pregătire Profesională pentru calificarea „**Tehnician în morărit, panificație și produse făinoase**”.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 8: TEHNOLOGIA MORĂRITULUI			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
8.1.1. 8.1.2.	8.2.1 8.2.2 8.2.3 8.2.27 8.2.28 8.2.29	8.3.1 8.3.10	<ul style="list-style-type: none">• Recepția cantitativă și calitativă a cerealelor<ul style="list-style-type: none">- Materii prime: grâul, compoziție chimică- Mijloace de transport a cerealelor: vagoane de cale ferată, autovehicule, atelaje- Aparate pentru cântărire: cântar basculă, cântar automat- Verificarea senzorială și fizico - chimică a cerealelor- Nereguli și neconcordanțe la recepția cerealelor și la cântărire
8.1.3.	8.2.4. 8.2.5 8.2.27	8.3.3 8.3.10	<ul style="list-style-type: none">• Indicii de calitate ai cerealelor<ul style="list-style-type: none">- <i>Indici calitativi</i>: aspect, culoare, miros, gust, infestare, masă hectolitrică, conținut în corpuri străine, umiditate, sticlozitate, conținutul în gluten- <i>Compartimentarea cerealelor pe loturi calitative</i>- <i>Indici calitativi de lotizare</i>:<ul style="list-style-type: none">- senzoriali (aspect, culoare, miros, gust, infestare)- tehnologici (masă hectolitrică, conținut în corpuri străine, umiditate, sticlozitate, conținut de gluten)- <i>Amestecarea cerealelor</i>:<ul style="list-style-type: none">- Partida de măcinș

			- Instalații de amestecare
8.1.4.	8.2.6. 8.2.27	8.3.2.	<ul style="list-style-type: none"> • Corpurile străine din masa de cereale - Clasificarea corpurilor străine - Caracteristici ale corpurilor străine
8.1.5.	8.2.6. 8.2.7. 8.2.8. 8.2.9. 8.2.10. 8.2.27	8.3.2. 8.3.3 8.3.4 8.3.10	<ul style="list-style-type: none"> • Principiile de curățire a cerealelor - Principii de separarea corpurilor străine - Precurățire și depozitare a cerealelor - Utilaje pentru precurățirea cerealelor: separatorul aspirator de siloz <i>Depozitarea cerealelor</i> - Tipuri de depozite (magazie, siloz metalic sau de beton, cu celule de diferite forme) - Condiții ce trebuie asigurate în depozite: <ul style="list-style-type: none"> o de microclimat: temperatură, umiditate, ventilație o de igienă: curățenie, dezinfecție, dezinsecție, deratizare - Utilaje, instalații, aparate din depozite: transportoare, ventilatoare, cicloane, filtre, instalația de desprăfuire, aparate de măsură și control - Exploatarea depozitelor <i>Curățirea cerealelor</i> - Utilaje: separator aspirator, separator de pietre, trier cilindric, separator magnetic, separator electromagnetic
8.1.6.	8.2.11. 8.2.12. 8.2.13. 8.2.27	8.3.3 8.3.4. 8.3.7	<ul style="list-style-type: none"> • Prelucrarea a învelișului la măcinare - Faze: decojirea primară, decojirea secundară, pierirea - Utilaje: decojitorul intensiv, decojitorul cu manta abrazivă, mașina de periat, separator magnetic
8.1.7.	8.2.14. 8.2.15. 8.2.16. 8.2.27	8.3.3 8.3.4. 8.3.5 8.3.7	<ul style="list-style-type: none"> • Condiționarea cerealelor - Metode de condiționare: la rece și la cald - Utilaje și instalații: aparat de umectat, aparat pentru umectare intensivă, coloană de condiționare, celule de odihnă, șnecuri de amestec
8.1.8.	8.2.20 8.2.27	8.3.6 8.3.10	<ul style="list-style-type: none"> • Extracțiile de făină - Clasificare: simple (directe), simultane (complementare) - Formarea tipurilor de făină în conformitate cu standardele
8.1.9.	8.2.27	8.3.10	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificarea produselor finite și intermediare - Produse finite și produse intermediare: diferite tipuri de făină (produse finite cu anumiți indici calitativi, tărate, germeni, grișuri, dunsturi)



8.1.10	8.2.17. 8.2.18. 8.2.19. 8.2.21 8.2.22 8.2.23 8.2.24. 8.2.25. 8.2.26. 8.2.28 8.2.27 8.2.29	8.3.3 8.3.4. 8.3.7 8.3.8 8.3.9. 8.3.10	<ul style="list-style-type: none"> • Măcinarea grâului <i>Operațiile procesului tehnologic de măciniș</i> - Șrotarea, sortarea grișurilor și dunsturilor, curățirea grișurilor și dunsturilor, desfacerea grișurilor, separarea germenilor, măcinarea grișurilor și dunsturilor, finisarea produselor intermediare, compunerea sortimentelor de făină. <i>Utilajele din secția de măciniș</i> - Prezentare: clasificare, descriere (părți componente), funcționare (principiu de lucru), parametrii de lucru - Utilaje pentru măcinare: valțul dublu automat - Utilaje pentru completarea efectului tehnologic al valțului: dislocatoare, perii de târâțe, finisoare, detașoare - Utilaje pentru cernere: sita plană clasică, gigant - Utilaje pentru curățat grișurile: mașini de griș (simple, duble). <i>Aspirația în secția de măciniș. Controlul efectului tehnologic al utilajelor din secția de măciniș</i> - Controlul la valț - Controlul la utilajele care completează efectul tehnologic al valțului - Controlul la mașinile de cernut - Controlul a mașinile de griș <i>Omogenizarea, ambalarea și depozitarea produselor de morărit</i> - Instalații de omogenizare: transportoare elicoidale, conducte, elevatoare, celule de amestec, suflante, dozatoare - Instalații de ambalat: cu dozare manuală sau automată (mașini de ambalat în saci, în pungi, cântare) <i>Depozitarea produselor de morărit</i> - Depozite: magazii, silozuri (din beton armat, din tablă); - Utilaje, instalații, aparate din depozite: transportoare elicoidale, elevatoare, instalație de transport pneumatic, extractoare, cântare, ventilatoare, cicloane, filtre, aparate de măsură și control - Exploatarea depozitelor: deservirea utilajelor, instalațiilor și aparatelor, asigurarea condițiilor de microclimat (temperatură, umiditate, ventilație) și igienă (curățenie, dezinsecție, dezinsecție), identificarea defecțiunilor
8.1.11	8.2.24. 8.2.25. 8.2.26. 8.2.28 8.2.27	8.3.4 8.3.10	<ul style="list-style-type: none"> • Întreținerea utilajelor din secția de măciniș - <i>Lucrări de întreținere:</i> ungerea organelor și pieselor în mișcare, schimbarea tăvălugilor uzați, înlocuirea roților dințate cu dantură necorespunzătoare, controlul suprafețelor de cernere și a rotoarelor, desfacerea pachetelor, curățirea și înlocuirea sitelor și a periilor, înlocuirea ciorapilor uzați, înlocuirea sitelor uzate și a periilor blocate, conform instrucțiunilor
8.1.12	8.2.25. 8.2.26. 8.2.27. 8.2.28	8.3.3 8.3.4. 8.3.10	<ul style="list-style-type: none"> • Defecțiuni ale utilajelor din secția de măciniș - Măsuri de remediere: conform procedurilor, în colaborare cu electromecanicul de schimb / atelier

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:

- colecție de STAS-uri din Industria Alimentară, proceduri de calitate, instrucțiuni de lucru, cărți tehnice, etc.;
- seturi de fișe de documentare, de lucru și teste de evaluare;
- manuale școlare de specialitate;
- planșe, cărți tehnice, pliante, cataloage, reviste de specialitate;
- softuri educaționale, filme didactice;
- fișe individuale de instruire pentru SSM și PSI.

Materii prime și materiale:

- Materii prime și produse intermediare: cereale (grâu, porumb, orz, ovăz), grișuri, dunsturi, făinuri;
- Materiale: saci de iută/polipropilenă, pungi din hârtie, cutii de carton, folie de polietilena, sfoară, ață pentru cusut saci, etichete, etc.

Echipamente:

- Mijloace audio-vizuale (retroproiector/videoproiector, televizor, video, computer, CD-uri);
- Laboratorul de biochimie dotat cu instrumente și aparatură de laborator, ustensile și sticlărie specifice, materiale, reactivi conform standardelor în vigoare;
- Utilaje și instalații pentru: *recepția cantitativă și calitativă a cerealelor, amestecarea cerealelor, precurățirea și curățirea cerealelor (diferite tipuri); prelucrarea învelișului cerealelor; condiționarea cerealelor, măcinarea cerealelor; cernere, sortarea și curățirea grișurilor și a dunsturilor, omogenizarea produselor finite de morărit, ambalarea produselor finite de morărit, aspirația din siloz, curățitorie, secția de măciniș, secția de omogenizare, secția de ambalare – depozitare.*

● **Sugestii metodologice**

Conținuturile programei modulului „**Tehnologia morăritului**” 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 modulului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului de elevi cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Modulul „**Tehnologia morăritului**” are o structură elastică, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orele se recomandă a se desfășura în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau la agentul economic, dotate conform recomandărilor precizate în unitatea de rezultate ale învățării, menționată mai sus.

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 CES.

Acestea vizează următoarele aspecte:

aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale



elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;

- îmbinarea și o alternanță 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) de genul discuțiilor, asaltului de idei, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinelui etc.;

- 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 de documentare independentă (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.).

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

- Elaborarea de referate interdisciplinare;
- Activități de documentare;
- Vizionări de materiale video (casete video, CD/ DVD – uri);
- Problematizarea;
- Demonstrația;
- Investigația științifică;
- Învățarea prin descoperire;
- Activități practice;
- Studiu de caz;
- Joc de rol;
- Simulări;
- Elaborarea de proiecte;
- Activități bazate pe comunicare și relaționare;
- Activități de lucru în grup/în echipă.

Spre exemplificare, colectivul de autori propune un exemplu de predare – învățare prin utilizarea metodei creative **mozaic** pentru tema care vizează următoarele rezultate ale învățării:

URI 8. Tehnologia morăritului

RÎ 8.1.5. Principiile de curățire a cerealelor

Tema: Precurățirea cerealelor

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe:

- **8.1.5.** Principiile de curățire a cerealelor

Abilități:

- **8.2.8** Verificarea operației de curățire a cerealelor
- **8.2.9** Supravegherea deservirii utilajelor
- **8.2.10** Depistarea eventualelor defecțiuni ale utilajelor
- **8.2.27.** *Utilizarea unui vocabular adecvat și de specialitate în moară*

Atitudini:

- **8.3.2.** Conștientizarea importanței precurățirii și curățirii corecte a cerealelor
- **8.3.3.** *Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților de depistare a defecțiunilor utilajelor din moară*
- **8.3.10.** *Adaptarea la cerințele și la dinamica evoluției tehnologice în moară*

Metoda mozaic sau „metoda grupurilor interdependente” este o strategie bazată pe învățarea în echipă. Fiecare elev are o sarcină de studiu în care trebuie să devină *expert*. El are în același timp și responsabilitatea transmiterii informațiilor asimilate, celorlalți colegi.

În cadrul acestei metode rolul profesorului este mult diminuat, el intervine semnificativ la începutul lecției când împarte elevii în grupurile de lucru și trasează sarcinile și la sfârșitul activității când va prezenta concluziile activității.

Etape:

1. Pregătirea materialului de studiu

- Profesorul stabilește tema de studiu și o împarte în 4 sau 5 *sub-teme*.
- Realizează câte o *fișă-expert* pentru cele 4 sau 5 sub-teme propuse și care va fi oferită

fiecărui grup.

2. Organizarea colectivului în echipe de învățare de câte 4-5 elevi (în funcție de numărul lor în clasă)

- Fiecare elev din echipă, primește un număr (1, 2, 3, 4) și are ca sarcină să studieze în mod independent, sub-tema corespunzătoare numărului său. El trebuie să devină expert în problema dată.

- Distribuirea sarcinilor de lucru în cadrul grupelor.

- Grupul de experți 1 (toți elevii cu numărul 1) – Fișă expert 1

- Grupul de experți 2 (toți elevii cu numărul 2) – Fișă expert 2

- Grupul de experți 3 (toți elevii cu numărul 3) – Fișă expert 3

- Grupul de experți 4 (toți elevii cu numărul 4) – Fișă expert 4

- Profesorul prezintă succint subiectul tratat și explică sarcina care constă în înțelegerea întregii unități de cunoaștere.

- *Faza independentă:* fiecare elev studiază fișa lui de expert, citește textul corespunzător.

3. Constituirea grupului de experți

- După ce au parcurs faza de lucru independent, experții cu același număr se reunesc, constituind grupe de experți pentru a dezbate problema împreună. Astfel, elevii cu numărul 1, părăsesc echipele de învățare inițiale și se adună la o masă pentru a aprofunda sub-tema din *Fișă expert 1*. La fel procedează și ceilalți elevi cu numerele 2, 3, 4. Dacă grupul de experți are mai mult de 6 membri, acesta se divizează în două grupe mai mici.

- *Faza discuțiilor în grupul de experți:* elevii citesc, discută, încearcă să înțeleagă cât mai bine,

hotărâsc modul în care pot preda ceea ce au înțeles colegilor din grupul lor original. Strategiile de predare și materialele folosite rămân la latitudinea grupului de experți. Profesorul poate interveni ca moderator și facilitator oferind consultanță elevilor când aceștia ajung în momente de impas. Este foarte important ca fiecare membru al grupului de experți să înțeleagă că el este responsabil de predarea secțiunii respective celorlalți membri ai grupului inițial.

4. Reîntoarcerea în echipa inițială de învățare

- *Faza raportului de echipă:* experții transmit cunoștințele asimilate, reținând la rândul lor cunoștințele pe care le transmit colegii lor, experți în alte sub-teme. Modalitatea de transmitere trebuie să fie scurtă, concisă, atractivă, putând fi însoțită de suporturi audio-vizuale, diverse materiale.

Atenție!

Este important să monitorizați predarea pentru ca achizițiile să fie corect transmise.

5. Evaluarea

Verificarea se poate face acoperind toate părțile lecției. Astfel toți elevii vor fi stimulați să învețe toate părțile lecției predate de colegii lor și vor completa în final fișa de lucru sau *fișa de evaluare (autoevaluare)* dacă se stabilește un punctaj al subiectelor propuse. Dacă se recurge la evaluarea orală, atunci fiecărui elev i se va adresa o întrebare la care trebuie să răspundă fără ajutorul echipei.



Fișă expert 1 - Precurățirea cerealelor

Cerealele sosite la mori, deși în mare măsură au fost supuse unui proces de curățire la bazele de recepție de la care provin, conțin totuși multe impurități. Gradul de impurificare admis la primire fiind stabilit prin standarde, norme interne sau convenții contractuale directe.

Prezența impurităților în masa de cereale exercită influențe negative atât în timpul vehiculării lor în interiorul silozului cât și la depozitarea în celule. Dintre aceste influențe, cele mai importante sunt:

- produc înfundarea instalațiilor;
- favorizează dezvoltarea insectelor;
- îngreunează evacuarea din celule;
- ocupă spațiul de depozitare.

Pentru reducerea acestor efecte negative, cerealele se supun unei operații de curățire parțială. Aceasta poartă numele de *precurățire* deoarece cantitatea de corpuri străine eliminată în această etapă nu depășește 20-25%. Corpurile străine eliminate au în general dimensiunile cele mai mari și cele mai mici față de masa totală de corpuri străine conținute. Ele sunt formate din: bulgări de pământ, pietre, paie, spice, pleavă, praf.

Precurățirea cerealelor se execută pe baza a două principii:

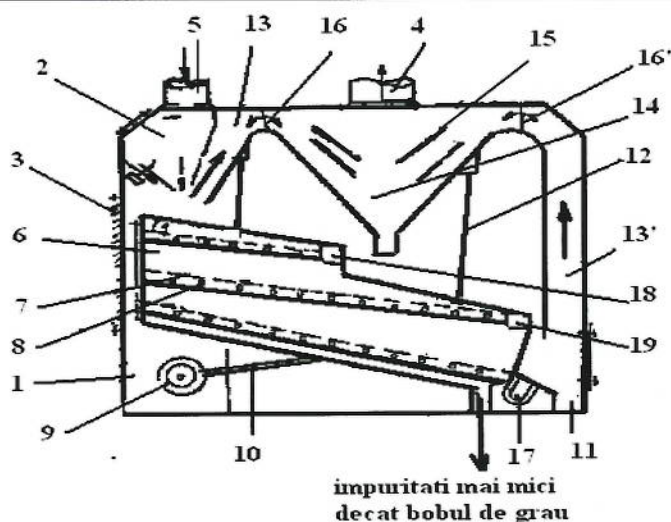
- separarea corpurilor străine după mărime cu ajutorul sitelor;
- separarea impurităților ușoare după proprietăți aerodinamice cu ajutorul curenților de aer.

Fișă expert 2 - Precurățirea cerealelor

Pentru efectuarea precurățirii se folosesc utilaje specifice scopului. Utilajul folosit cel mai frecvent la precurățire este separatorul aspirator de siloz, care se mai numește și tarar.

Acest utilaj are o construcție specială și o mare capacitate de curățire, caracteristică ce se datorează în primul rând înclinației ciururilor. Schema separatorului aspirator este prezentată în figura 1.

Fig. 1 - Separatorul aspirator



1- carcasa utilajului	7- ciururi	14- cameră de decantare
2- camera tampon de alimentare	8- bile de cauciuc sau perii	15- obstacole
3- fante pentru pătrunderea aerului	9- ax de comandă	16,16'- clapete pentru reglarea debitului de aer
4- racord la rețeaua de aspirație	10- excentric	17- magnet permanent
5- racord alimentare	11- racord evacuare grâu curățit	18- racord evacuare impurități grosiere
6- casetă cu ciururi	12- lame elastice	19- racord evacuare impurități mai puțin grosiere
	13,13'- canal de circulație a aerului cu impurități ușoare	

Fișă expert 3 - Precurățirea cerealelor

Modul de funcționare al separatorului-aspirator

Utilajul (fig. 1) este alimentat cu cereale prin racordul de alimentare (5) de unde ajung în camera tampon de alimentare (2), repartizându-se uniform pe toată lungimea mașinii.

Sub greutatea proprie, apasă pe clapeta reglabilă, trecând pe prima sită a casetei (6) cu ciururi (cu orificii rotunde și au diametrul de 10 -14 mm) ce este montată înclinat sub un unghi de 30°. Aici se separă impurități mai mari (paie, sfori, coceni, pietre, bulgări de pământ) sub formă de refuz ce se elimină printr-un jgheab (18).

Cernutul trece pe sita a doua (cu orificii rotunde, cu diametrul de 6-7 mm și o înclinare de 27°) care elimină sub formă de refuz corpuri străine puțin mai mari decât bobul de grâu, prin jgheabul (19).

Cernutul sitei a doua cade pe cea de a treia (cu orificii longitudinale cu dimensiunile de 15 x 1,8 – 15 x 2 mm, și o înclinare de 27°), care separă ca cernut corpuri străine mai mici ca bobul de grâu (semințe de rapiță, spărturi mici, nisip) și ca refuz boabele de grâu prin racordul (11).

Înainte de a fi evacuate din utilaj, boabele trec peste un magnet permanent (17) care reține impuritățile feroase. La ieșirea din camera tampon (2) și la evacuarea din utilaj, cerealele sunt

străbătute de un curent de aer care antrenează impuritățile ușoare și le depune în camera de decantare (14). Reglarea debitului de aer se face de la clapetele 16, 16'.

În timpul funcționării curățirea sitelor se realizează cu ajutorul unor bile de cauciuc sau diferite sisteme de perii (8).

Fișă expert 4 - Precurățirea cerealelor

Operația de precurățire este considerată eficientă atunci când extrage:

- peste 25% din corpurile străine mari;
- circa 20% din corpurile străine medii, mici și ușoare.

Pentru atingerea acestor procente, în desfășurarea operației de precurățire trebuie să se lucreze după următoarele reguli:

- să se respecte încărcarea specifică pentru capacitățile de producție garantate de furnizorul utilajului;
- grosimea stratului de cereale pe sită să fie uniformă pe toată lungimea sitei;
- debitul și viteza aerului să asigure numai extragerea corpurilor străine;
- suprafața ciururilor să fie perfect plană;
- ciururile să fie permanent curățate;
- mișcarea de dute-vino să nu producă vibrații întregului utilaj.

FIȘA DE LUCRU

- Modulul: **Tehnologia morăritului**
- Tema: **Precurățirea cerealelor**
- Nume și prenume elev
- Clasa
- Data

Rezolvați următoarele sarcini:

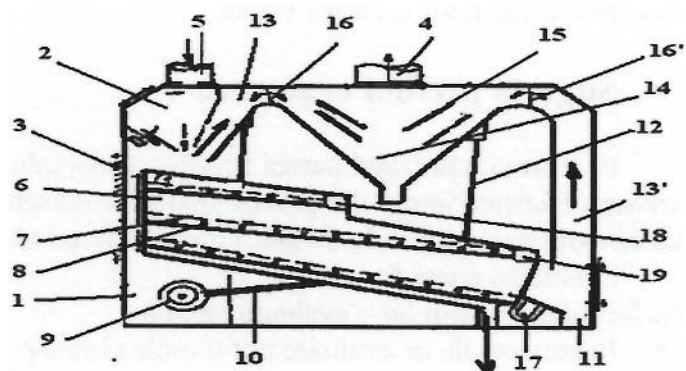
1. Precizați scopul operației de precurățire

2. Enumerați patru corpuri străine care se pot elimina prin operația de precurățire

3. Denumiți utilajul din figura alăturată

4. Enumerați principiile de separare a corpurilor străine întâlnite la acest utilaj

5. Denumiți reperele 3, 4, 6, 9 și 14 din figura alăturată



Impurități mai mici
decât bobul de grâu

6. Precizați rolul reperului 17

7. Explicați cum se apreciază eficiența operației de precurățire

8. Enumerați trei reguli ce trebuie respectate în desfășurarea operației de precurățire

Se consideră că *nivelul de pregătire este realizat corespunzător, dacă poate fi demonstrat fiecare dintre rezultatele învățării.*

Autorii propun următoarele *activități de învățare*, ce se pot utiliza în cadrul orelor laborator tehnologic și de pregătire practică și pentru modulul „**Tehnologia morăritului**”:

1. *Analiza senzorială a materiilor prime din industria morăritului* (grâu, porumb, secară): aspect, culoare, miros, gust, infestare;
2. *Determinarea indicilor tehnologici de prelucrare ai cerealelor*: masa hectolitrică, conținutul în corpuri străine, sticlozitatea, masa a 1000 boabe, conținutul de gluten umed, indicele de deformare a glutenului;
3. *Analiza fizico-chimică a cerealelor*: determinarea umidității;
4. *Analiza senzorială a produselor intermediare și finite din grâu* (făinuri, tărațe, germeni, grișuri, dunsturi): aspect, culoare, miros, gust, infestare;
5. *Analiza fizico-chimică a produselor intermediare și finite din grâu*: determinarea fineții, a conținutului de impurități metalice, a conținutului de impurități minerale, a cenușii, a umidității, a acidității;
6. *Analiza însușirilor de panificație ale făinurilor*: determinarea conținutului de gluten umed, a indicelui de deformare a glutenului;
7. *Recepția cerealelor*;
8. *Verificarea condițiilor de microclimat și de igienă ce trebuie asigurate în depozitele de cereal*;
9. *Curățirea cerealelor*;
10. *Condiționarea cerealelor*;
11. *Controlul efectului tehnologic al utilajelor din secția de măciniș*: valțuri, utilaje care completează efectul tehnologic al valțului, mașini de cernut, mașini de griș.

Temele propuse au caracter orientativ, profesorii având libertatea de a le utiliza întocmai sau de a le adapta rezultatelor învățării vizate.

• 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 și-au achiziționat rezultatele învățării propuse în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi:

a. *La începutul modulului* – evaluare inițială.

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

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

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



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

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.

- 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.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe test;
- Fișe de lucru;
- Fișe de documentare;
- Fișe de autoevaluare/ interevaluare;
- Eseul;
- Portofoliu;
- Referatul științific;
- Proiectul;
- Activități practice;
- Teste docimologice.

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.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- 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.
 - Portofoliu, care oferă informații despre rezultatele școlare ale elevilor, activitățile extrașcolare.
- 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.
- În parcurgerea modulului se va utiliza evaluare de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modulului. Propunem un model de instrument de evaluare:

URI 8. Tehnologia morăritului

RÎ 8.1.5. Principiile de curățire a cerealelor

Tema: Curățirea cerealelor

Cunoștințe:

- 8.1.5. Principiile de curățire a cerealelor

Abilități:

- 8.2.8 Verificarea operației de curățire a cerealelor
- 8.2.9 Supravegherea deservirii utilajelor

- **8.2.10** Depistarea eventualelor defecțiuni ale utilajelor
- **8.2.27.** *Utilizarea unui vocabular adecvat și de specialitate în moară*

Atitudini:

- **8.3.2.** Conștientizarea importanței precurățirii și curățirii corecte a cerealelor
- **8.3.3.** *Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților de depistare a defecțiunilor utilajelor din moară*
- **8.3.4** *Încadrarea în normele de timp stabilite*
- **8.3.7** Responsabilizarea personalului privind necesitatea respectării normelor privind securitatea și sănătatea în muncă în moară

TEST DE EVALUARE

- Disciplina/ Modul: **Tehnologia morăritului**
- Clasa: a XI-a
- Elevul evaluat
- Data
- Tema: **Curățirea cerealelor**

SUBIECTUL I

(30 puncte)

I.1 Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1- 5), scrie pe foaie, litera corespunzătoare răspunsului corect. (10p)

1. Câmpul magnetic necesar atragerii corpurilor feroase din masa de cereale este creat de:
 - a. tipul cerealelor;
 - b. însușirile aerodinamice;
 - c. conținutul de corpuri străine;
 - d. un sistem electromagnetic.
2. Din cadrul curățitoriei face parte următoarea operație:
 - a. separarea corpurilor străine din masa de cereale;
 - b. măcinarea cerealelor;
 - c. sortarea și curățirea produselor intermediare;
 - d. separarea germenilor.
3. Diferența dintre separatorul –aspirator din secția de curățire și cel din secția de precurățire constă în:
 - a. numărul de site;
 - b. principiul de separare;
 - c. capacitatea de lucru;
 - d. numărul de fracțiuni de corpuri străine separate.
4. Separatorul pneumatic se utilizează în curățătoriile care folosesc:
 - a. transportul hidraulic;
 - b. transportul cu ajutorul aerului;
 - c. transportul mecanic;
 - d. baterii de trioare.
5. Cantitatea de apă absorbită de grâu în timpul operației de spălare depinde de:
 - a. modul în care s-a efectuat decojirea;
 - b. conținutul de amidon al grâului;
 - c. conținutul în corpuri străine;
 - d. mărimea bobului de grâu.



I.2. Încercuiți litera A dacă afirmația este adevărată și litera F dacă afirmația este falsă. (10p)

- A F Când însă corpurile străine au proprietăți identice sau aproape identice cu ale boabelor de grâu, separarea este dificilă.
- A F Separarea corpurilor ușoare se face sub acțiunea câmpului magnetic.
- A F Corpurile metalice provin în masa de cereale de la mașinile de recoltat, de la mijloacele de transport sau din depozite și silozuri.
- A F Operația de prelucrare a suprafeței bobului se numește descojire – periere.
- A F Prin condiționare se înțelege tratarea grâului numai cu apă.

I.3. În coloana A sunt indicate *Operațiile de separare a corpurilor străine* iar în coloana B *Utilajele specifice*. Scrie pe foaie asocierile corecte dintre fiecare cifră din coloana A și litera corespunzătoare din coloana B. (10p)

A. Operații de separare a corpurilor străine	B. Utilaje specifice
1. Separarea corpurilor străine din masa de cereale după diferența de mărime și însușiri aerodinamice.	a. Mașina de descojit
2. Separarea corpurilor străine din masa de cereale după diferența de formă și lungime.	b. Separatorul electromagnetic
3. Separarea corpurilor străine din masa de cereale după proprietățile magnetice.	c. Triorul cilindric
4. Îndepărtarea microorganismelor și a sporilor de mătură.	d. Separatorul - aspirator
5. Separarea corpurilor străine aderente pe suprafața boabelor.	e. Mașina combinată de spălat
	f. Sita plană

SUBIECTUL II.

(30 puncte)

II.1 a. Descrie trei factori ce influențează efectul tehnologic al mașinilor de descojit.

b. Precizează care sunt scopurile operației de condiționare.

(12p)

II.2. Scrie pe foaie, informația corectă care completează spațiile libere:

(6p)

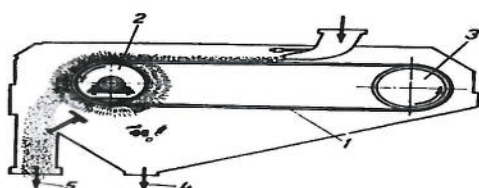
Separatorul cascadă se folosește la separarea impurităților(1)..... din masa de cereale.

Triorul spiral este folosit pentru(2)..... boabelor valoroase din(3)..... care provin de la trioarele cilindrice sau cu discuri.

II.3. Observați cu atenție figura de mai jos și răspundeți la următoarele întrebări:

(12p)

- a) Denumiți utilajul reprezentat în figură.
- b) Denumiți reperatele notate în figură cu (1), (2), (4), (5).
- c) Indicați tipurile de corpuri străine separate de utilajul prezentat în figură.



SUBIECTUL III. (30 puncte)

III.1. Întocmești un eseu cu tema **Curățirea cerealelor** respectând următoarele cerințe: **(30 p)**

- scopul operației de curățire a cerealelor;
- enumerarea principiilor de curățire a cerealelor de corpuri străine și a corpurile străine ce se separă;
- denumirea a cel puțin patru utilaje specifice curățitoriei;
- enumerarea avantajelor condiționării la cald.

Notă:

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timpul de lucru este de 40 minute

BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

SUBIECTUL I TOTAL: 30p

I.1. (2px5=10p) 1.- d 2.- a 3.- c 4.-b 5.- a

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1p; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.

I.2. (2px5=10p) a.- A b.- F c.- A d.- A e.- F

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2p; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.

I.3. (2px5=10p) 1.- d 2.- c 3.- b 4.- e 5.-a

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2p; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.

SUBIECTUL II TOTAL: 30p

II.1. (12p)

- Încărcătura specifică și aspirația, viteza periferică a paletelor, distanța dintre palete și manta, unghiul de înclinare al paletelor, însușirile cerealelor. Descrierea corectă a 3 factori din cei enumerați mai sus **(2px3=6p)**; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, **0p**.
- Scopurile condiționării:
 - modificarea însușirilor mecano- structurale ale bobului, depinde de modul de distribuire a umidității în bob și de cantitatea apei din bob;
 - modificarea însușirilor de panificație ale grâului în sensul îmbunătățirii glutenului.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3p; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.

II.2. (2px3=6p)

1- ușoare; 2- recuperarea; 3- deșeurilor.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 p; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.

II.3. (12p)

- Separatorul electromagnetic. **(2p)**
Pentru răspuns corect se acordă 2p; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.
- 1- bandă de caucic; 2- tambur electromagnetice; 4- racord evacuare corpuri străine metalice; 5- racord evacuare grâu. **(2px4=8p)**
Pentru răspuns corect se acordă 8p; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.
- Impurități metalice provenite din timpul recoltării, transportului, manipulărilor ulterioare din moară.. **(2p)**

Pentru răspuns corect se acordă 2p; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.



- a. Scopul operației de curățire – aducerea cerealelor într-o stare optimă, favorabilă procesului de măcinare.

Pentru răspuns corect și complet se acordă 2p. Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0 puncte

- b. Principiile de curățire a cerealelor:

- separarea corpurilor străine după mărime și însușiri aerodinamice- corpuri străine grosiere, corpuri străine ușoare, corpuri străine mai mici ca și cereala supusă curățirii;
- separarea corpurilor străine după greutate specifică - corpuri străine ușoare;
- separarea corpurilor străine după formă și lungime- mazărice, neghină, spărturi de bob, orz, ovăz;
- separarea corpurilor străine după capacitatea de a se dizolva în apă- mălură, spori de mălură, microorganisme, praf, bărbița grâului;
- separarea corpurilor străine feroase după proprietăți magnetice - șuruburi, piulițe, bucăți de tablă.

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă 2p, (2px5=10p). Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0 puncte

- c. Separatorul- aspirator, separatorul pneumatic, separatorul cascadă, triorul cilindric, triorul spiral, separatorul electromagnetic, mașini de descojit, mașini de periat, mașina combinată de spălat, coloană de condiționare, aparat automat de udat, aparat de umezire cu apă pulverizată.

Pentru patru răspunsuri corecte se acordă (2px4= 8p). Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0 puncte.

- d. Avantajele condiționării la cald a grâului:

- reduce timpul de odihnă la 60 – 90 minute;
- micșorează numărul celulelor de odihnă;
- accelerează intrarea apei în interiorul bobului de grâu;
- scade coeziunii dintre învelș și endosperm;
- îmbunătățește calitatea glutenului la grânele slabe.

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă 2p, (2px5=10p). Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0 puncte



• Bibliografie

1. Banu, C., ș.a., *Manualul inginerului de industria alimentară, vol. I*, Ed. Tehnică, București, 1998.
2. Costin I, *Tehnologii de prelucrare a cerealelor în industria morăritului*, Ed. Tehnică, 1983
3. Ioancea, L., Petculescu, E., *Utilajul și tehnologia meseriei*, Ed. Didactică și Pedagogică R. A., București, 1995.
4. Moraru, C., Danciu, I., Gerogescu, D., *Metode de analiză la cereale, făinuri și produse derivate*, vol I, II, III, Universitatea din Galați. 1975 / 1980 / 1983
5. Moraru, C. *Tehnologii moderne în industria morăritului - curs postuniversitar*, Universitatea din Galați. 1985.
6. Moraru, C. ș.a., *Tehnologia și utilajul industriei morăritului și crupelor – Pregătirea cerealelor pentru măcinș*, I,II, Universitatea din Galați. 1988
7. Nichita L, *Manual pentru pregătire practică – industria alimentară*, Ed. Oscar Print, 2004
8. Râpeanu R., Stamate E., *Utilajul și tehnologia morăritului*, manual pentru clasele IX, X, Ed. Didactică și Pedagogică , București, R.A,1992.
9. Moraru, C., Danciu, I., Gerogescu, D., *Metode de analiză la cereale, făinuri și produse derivate*, vol I, II, III, Universitatea din Galați. 1975 / 1980 / 1983
*** - *Norme specifice de protecție a muncii pentru fabricarea produselor de morărit și panificație*, Ministerul muncii și protecției sociale, Departamentul protecției muncii, 1998.



MODULUL IV. TEHNICI DE LABORATOR ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ

• Notă introductivă

Modulul „Tehnici de laborator în industria alimentară”, este o componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificările profesionale din domeniul de pregătire profesională *Industria alimentară*, de nivel 4:

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

Modulul „Tehnici de laborator în industria alimentară”, face parte din stagii de pregătire practică aferente calificării profesionale **Tehnician în morărit, panificație și produse făinoase**, clasa a XI-a, ciclul superior al liceului, filiera tehnologică și are alocat un număr de **150 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

- **120 ore/an** – laborator tehnologic
- **30 ore/an** – instruire practică

Modulul „Tehnici de laborator în industria alimentară”, este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de competențe specifice domeniului de pregătire **Industria alimentară**, în perspectiva folosirii tuturor achizițiilor (cunoștințe, abilități, atitudini) în practicarea calificării **Tehnician în morărit, panificație și produse făinoase**.

Competențele construite în termeni de rezultate ale învățării se regăsesc în Standardul de Pregătire Profesională pentru calificarea **Tehnician în morărit, panificație și produse făinoase**.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 7. EXECUTAREA ANALIZELOR SPECIFICE DE LABORATOR ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
7.1.1.	7.2.1 7.2.2 7.2.8 7.2.9	7.3.1 7.3.2 7.3.3 7.3.4 7.3.5 7.3.6 7.3.7 7.3.8 7.3.9	<ul style="list-style-type: none"> • Soluții folosite în volumetrie - Soluții procentuale - Soluții normale - Soluții molare - Prepararea soluțiilor folosite în volumetrie: titru, titrarea, factor de corecție. - Acidimetrie - Alcalimetrie



7.1.2	7.2.3 7.2.4 7.2.5 7.2.7 7.2.8 7.2.9	7.3.1 7.3.2 7.3.3 7.3.4 7.3.5 7.3.6 7.3.7 7.3.8 7.3.9	<ul style="list-style-type: none"> ● Metode de determinare a caracteristicilor fizico-chimice a materiilor prime/ semifabricatelor /produselor finite din industria alimentară - Determinarea acidității - Determinarea pH-ului - Determinarea umidității: prin uscare, prin antrenare cu solvenți, conductometric - Determinarea substanței uscate: prin cântărire, refractometric, densimetric - Determinarea conținutului de substanțe grase - Determinarea conținutului de zaharuri - Determinarea conținutului de azotat
7.1.3	7.2.6 7.2.7 7.2.8 7.2.9	7.3.1 7.3.2 7.3.3 7.3.4 7.3.5 7.3.6 7.3.7 7.3.8 7.3.9	<ul style="list-style-type: none"> ● Metode de analize biochimice și microbiologice ale materiilor prime/ semifabricatelor/ produselor finite din industria alimentară - Analize biochimice: analiza glucidelor, lipidelor, protidelor, enzimelor și vitaminelor. - Analize microbiologice

- 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:

- soft-uri educaționale, filme, prezentări PPT;
- manuale, auxiliare curriculare, suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, fișe ajutoare, planșe didactice, reviste de specialitate, documentație tehnică, fișe tehnologice, cărți tehnice, dicționare de termeni tehnici, normative specifice, fișe individuale de instructaj de SSM și PSI, standarde tehnice, standarde de calitate) etc.
- colecție de STAS-uri din Industria Alimentară;
- mijloace audio-vizuale (video-proiector retroproiector, televizor, video, CD-uri);
- calculator.

Resurse materiale:

Echipamente, mijloace de învățământ (minim cele din SPP):

- vase de laborator: vase din sticlă , vase din porțelan;
- ustensile: metalice și din lemn;
- aparatură: aparate pentru încălzit - becurile de gaz, băile de apă, etuvele electrice, termostatele, cuptoarele electrice;
- balanțe: tehnice și analitice;
- areometre, densimetre, termodensimetre, picnometre, termometre;
- centrifugă de laborator;
- refractometru, polarimetru;
- reactivi chimici: acizi, baze, săruri și indicatori.

Pentru **analizele fizico-chimice din industria alimentară**, materiale, ustensile, aparate, instalații sunt utilizate conform specificațiilor din standarde de analize.



• Sugestii metodologice

Au rolul de a orienta profesorul asupra modalităților de dezvoltare a rezultatelor învățării/ competențelor specifice, prin intermediul conținuturilor recomandate și având în vedere cunoștințe, abilități și atitudini pe care le presupune unitatea de rezultate ale învățării/ competențe; deosebit de importantă este exemplificarea modalităților prin care se formează integrat competențele cheie, prin exemple de activități de învățare; exemple de metode didactice recomandate, însoțite de detalieri privind folosirea unora dintre acestea în procesul didactic: predare-învățare-evaluare. Conținuturile programei modulului „**Tehnici de laborator 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 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.

Modulul „**Tehnici de laborator în industria alimentară**” are o structură elastică, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orele se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic, dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de rezultate ale învățării, menționate mai sus.

Pregătirea practică în cabinete/ laboratoare tehnologice/ ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic are importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării/ competențelor de specialitate. 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 CES.

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- 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) de genul discuțiilor, asaltului de idei, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinelui, etc;
- 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 de documentare independentă (ex. studiul individual, investigația științifică, studiul de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. biblioteci, internet, bibliotecă virtuală).

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

- Elaborarea de referate interdisciplinare;
- Activități de documentare;
- Vizionări de materiale video (casete video, CD/ DVD – uri);
- Problematizarea;
- Demonstrația;



- Investigația științifică;
- Învățarea prin descoperire;
- Activități practice;
- Studiu de caz;
- Joc de rol;
- Simulări;
- Elaborarea de proiecte;
- Activități bazate pe comunicare și relaționare;
- Activități de lucru în grup/ în echipă.

Spre exemplificare, colectivul de autori propune un exemplu de predare – învățare prin antrenarea elevilor pentru tema care vizează următoarele rezultate ale învățării:

URÎ 7 Tehnici de laborator în industria alimentară

RÎ 7.1.1 Soluții folosite în volumetrie

Tema: Prepararea soluțiilor folosite în volumetrie: titru, titrarea, factor de corecție.

Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe:

7.1.1 Soluții folosite în volumetrie

Abilități:

7.2.1 Efectuarea calculelor pentru prepararea soluțiilor procentuale, normale și molare

7.2.2 Prepararea soluțiilor procentuale, normale și molare

7.2.7 *Comunicarea/ Raportarea rezultatelor activității profesionale desfășurate*

7.2.8 *Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate în descrierea analizelor de laborator*

7.2.9 *Utilizarea documentației de specialitate în executarea analizelor de laborator*

Atitudini:

7.3.1 *Comunicarea, în cadrul echipei de lucru, în scopul realizării sarcinilor de lucru primite*

7.3.2 *Asumarea răspunderii în efectuarea calculelor specifice la efectuarea analizelor de laborator*

7.3.3 *Respectarea cerințelor prevăzute în fișele de lucru la efectuarea lucrărilor de laborator*

7.3.4 *Asumarea răspunderii în cadrul echipei de lucru, pentru sarcina de lucru primită*

7.3.6 *Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de desfășurare a activității*

7.3.8 *Asumarea răspunderii în aplicarea normelor de securitate și sănătate în muncă, specifice laboratorului de analiză*

7.3.9 *Aplicarea responsabilă a normelor de protecție a mediului*

Metoda didactică: Experimentul

Experimentul reprezintă o metodă de cercetare a realității în condiții de atelier sau laborator, cu aplicabilitate în procesul instructiv-educativ și care constă în observarea, verificarea și/sau măsurarea unor fenomene provocate sau nu, dirijate într-o oarecare măsură, a unor mărimi caracteristice, având un pronunțat caracter activ-participativ și stârnind curiozitatea elevilor în timpul desfășurării sale.

Obiectivele generale ale metodei vizează formarea, dezvoltarea și valorificarea capacităților investigative, experimentale și creative ale elevilor în context productiv-aplicativ, bazându-se pe procedee de observare, de demonstrație cu ajutorul obiectelor tehnice sau naturale, de aplicare a cunoștințelor teoretice anterioare.



Obiectivele specifice vizează formularea și verificarea ipotezelor științifice, elaborarea definițiilor operaționale, aplicarea organizată a cunoștințelor științifice în contexte didactice de tip frontal, individual sau de grup, în funcție de specificul disciplinei și de nivelul de învățământ.

Proiectarea și organizarea lecției care va aplica această metodă necesită parcurgerea următoarelor etape:

- motivarea elevilor pentru situații de experimentare;
- argumentarea importanței demersului experimental ce se urmărește a se realiza în cadrul activității didactice;
- prezentarea ipotezei / ipotezelor prin care se solicită declanșarea experimentului
- reactualizarea competențelor și a cunoștințelor necesare desfășurării experimentului;
- precizarea condițiilor didactice și tehnologice ce vor fi aplicate în vederea desfășurării experimentului.

Metoda experimentului se propune ca metodă de transmitere, de fixare, sau de evaluare a cunoștințelor. Scopul experimentului este de a observa, a studia, a dovedi, a verifica rezultatele obținute.

Metoda experimentală accentuează caracterul aplicativ al predării, favorizează realizarea unei mai strânse legături a teoriei cu practica.

În funcție de scopul urmărit în practica școlară se întâlnesc mai multe tipuri de experimente:

- **experimentul aplicativ**, se efectuează de către elevi, în vederea urmăririi posibilităților de aplicare în practică a cunoștințelor teoretice însușite;
- **experimentul cu caracter de cercetare**, prin care elevii intervin pentru a determina modificarea condițiilor de manifestare a obiectelor și fenomenelor studiate, cu scopul descoperirii unor noi informații;
- **experimentul demonstrativ**, de ilustrare, explicare, confirmare sau verificarea unor teze teoretice, a unor fenomene, procese greu accesibile observației directe, se execută în fața clasei de către profesor, cu scopul ca elevii să observe fenomenul produs, să-i explice esența, și să emită ipoteze;
- **experimentul destinat unor deprinderi de mânăuire** a aparatului, instalațiilor, instrumentelor și materialelor.

Lucrările experimentale desfășurate de elevi sunt îndrumate de profesor printr-un instructaj prealabil, prin asigurarea resurselor și supravegherea modului de lucru, prin clarificarea unor probleme ce apar pe parcurs, prin acordarea de sprijin, prin formularea concluziilor finale. Sub aspect organizatoric se impune trecerea de la lucrările frontale spre cele efectuate în echipă sau individual.

Folosirea experimentului în procesul de învățământ solicită elevilor o atitudine activă de învățare, stimulează curiozitatea științifică, capacitatea de explorare, apropiind procesul instructiv - educativ de cercetarea științifică.

Metoda creativă: Experimentul

Experiment destinat formării unor abilități practice, la operația de titrare.

Tema: Prepararea soluțiilor folosite în volumetrie: titru, titrarea, factor de corecție.

Activități:

1. Se anunță subiectul pus în discuție.
2. Se aduce în atenția elevilor fișa de documentare.
3. Se indică materiale necesare pentru realizarea titrării.
4. Se explică și demonstrează lent modul în care se execută operația.
5. Se împart elevii în grupe.
6. Se distribuie materialele pregătite anterior și fișa de lucru.

7. Se precizează criteriile de apreciere și timpul de lucru optim în care trebuie să se încadreze.
8. Se urmărește permanent modul cum elevii lucrează.
9. Se urmărește respectarea regulilor de protecție a muncii.
10. Se indică elevilor să prelucreze rezultatele obținute.

FIȘĂ DE DOCUMENTARE

Titrarea este operația de adăugare treptată, în porțiuni mici de volum, a soluției reactiv (titrantul). Cu ajutorul titrării se poate determina punctul final al unei reacții și prin calcul cantitatea de constituent de analizat.

Operația de titrare se realizează cu ajutorul biuretelor



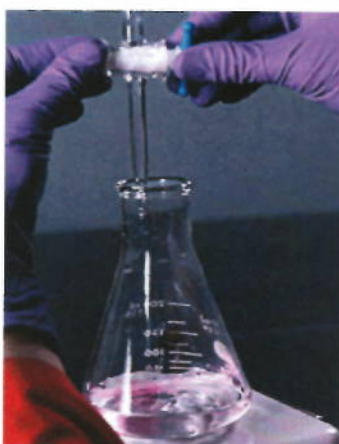
- înainte de a începe titrarea trebuie pregătite biuretele (în modul descris anterior)
- biureta curată se va clăti cu o cantitate mică de soluție titrant pentru a îndepărta complet apa ce ar duce la diluarea soluției
- biureta se va umple cu soluția titrant
- se vor elimina bulele de aer
- se va citi la biuretă volumul inițial de la care se va începe titrarea și se va nota în caietul de laborator



- se va prepara soluția ce urmează a fi analizată într-un pahar Erlenmeyer (dacă proba analizată este o substanță solidă trebuie dizolvată în prealabil)



- se adaugă indicatorul în paharul de titrare



- se începe titrarea, sub agitare continuă, lăsând să picure din biuretă soluția titrantă până la modificarea culorii sau a altei proprietăți



- se oprește titrarea și se citește volumul de soluție cu care s-a titrat

- se efectuează calculele

Autorii propun următoarele *activități de învățare* ce se pot utiliza în cadrul orelor de pregătire practică prin laborator tehnologic pentru modulul „ **Tehnici de laborator în industria alimentară**”:

1. Prepararea soluțiilor folosite în volumetrie:

- Soluții procentuale, normale, molare;
- Titru, titrarea, factor de corecție;
- Acidimetrie;
- Alcalimetrie.

2. Metode de determinare a caracteristicilor fizico-chimice ale materiilor prime/ semifabricatelor /produselor finite din industria alimentară:

- Determinarea acidității;
- Determinarea pH-ului;
- Determinarea umidității: prin uscare, prin antrenare cu solvenți, conductometric;
- Determinarea substanței uscate: prin cântărire, refractometric, densimetric;
- Determinarea conținutului de substanțe grase;
- Determinarea conținutului de zaharuri;
- Determinarea conținutului de azotat.

3. Analize biochimice ale materiilor prime/ semifabricatelor/ produselor finite din industria alimentară:

- Analiza glucidelor, lipidelor, protidelor, enzimelor.

4. Analize microbiologice ale materiilor prime/ semifabricatelor/ produselor finite din industria alimentară;

5. Recoltarea probelor pentru analize fizico-chimice ale materiilor prime/ semifabricatelor /produselor finite din industria alimentară;

6. Recoltarea probelor pentru analize biochimice ale materiilor prime/ semifabricatelor /produselor finite din industria alimentară;

7. Recoltarea probelor pentru analize microbiologice ale materiilor prime/ semifabricatelor /produselor finite din industria alimentară;

Temele propuse au caracter orientativ, profesorii având libertatea de a le utiliza întocmai sau de a le adapta rezultatelor învățării vizate.

• **Sugestii privind evaluarea**

Sunt definite prin raportare la specificul rezultatelor învățării/competențelor urmărite și la acela al conținuturilor învățării prevăzute; vor fi formulate tipuri/metode de evaluare și exemple de instrumente/ itemi de evaluare, cu detalieri pentru acele rezultate ale învățării prezentate dezvoltat la sugestiile metodologice. 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 și și-au format competențele stabilite în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

Continuă

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.

- 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.

Sugerăm următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe test;
- Fișe de lucru;
- Fișe de documentare;
- Fișe de autoevaluare/ interevaluare;
- Eseul;
- Portofoliu;
- Referatul științific;
- Proiectul;
- Activități practice;
- Teste docimologice;
- Lucrări de laborator/practice.

Finală

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

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- 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.
- Portofoliu, care oferă informații despre rezultatele școlare ale elevilor, activitățile extrașcolare;
- 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.

Se prezintă în continuare un exemplu de instrument de evaluare, *Fișa de evaluare la pregătirea biuretei pentru titrare*:






- **Modul: Tehnici de laborator în industria alimentară**
- **Clasa/ a XI-a**
- **Grupa: / grupa 1**
- **Data**
- **Tema: Prepararea soluțiilor folosite în volumetrie – titrarea**

FIȘĂ DE EVALUARE


Rezolvați următoarea sarcină:

- Completați spațiile libere din dreptul fiecărui desen respectând etapele pregătirii biuretei pentru titrare;
- **Lucrați în grupe de câte 3 elevi; fiecare membru al grupului va rezolva sarcina care corespunde stilului său de învățare.**



	Sarcină de lucru	Punctaj propus	Punctaj obținut
	1.	10	
	2.	20	
	3.	20	
	4.	20	
	5.	20	
	TOTAL PUNCTAJ	90	
	PUNCT DIN OFICIU	10	

SOLUȚIA FIȘEI DE EVALUARE

	1. Puneți un pahar Berzelius sub biuretă pentru a capta excesul de soluție din biuretă
---	--

	<p>2. Foarte important ! - Închideți robinetul biuretei înainte de umplere, altfel soluția din biuretă va curge pe masa de lucru din laborator până când vei reuși să execuți manevra de închidere a robinetului.</p>
	<p>3. Puneți o pâlnie potrivită la partea de sus a biuretei, umpleți biureta cu soluția titrant încet astfel ca pâlnia să fie plină aproape tot timpul. Nu umpleți pâlnia sau biureta astfel încât soluția să se reverse pe dinafară!</p>
<p>Încetați să mai adăugați soluție în biuretă când sunteți foarte aproape de gradația superioară (nu încercați să umpleți biureta direct la gradația 0,00)</p>	
	<p>4. Lăsați să curgă câteva picături de soluția din biuretă pentru a scoate eventualele bule de aer (existența bulelor de aer conduce la erori!). Exersați deschiderea și închiderea robinetului astfel încât să puteți adăuga soluția titrant picătură cu picătură în paharul de titrare. Începeți titrarea și titrați până la virajul culorii soluției din paharul de titrare!</p>
	<p>5. Citiți corect volumul folosit la titrarea primei probe și notați-l în caietele de laborator.</p>

Evaluarea scoate în evidență măsura în care sunt atinse rezultatele învățării din standardul de pregătire profesională aferent calificării.

• Bibliografie

1. Segal, B., Dan, V., Determinarea calității produselor alimentare, Editura Ceres, București, 1985
 2. David, D.ș.a, Îndrumător pentru instruirea tehnologică și de laborator în industria alimentară, Ed. Ceres, București, 1984
- *** Standard de Pregătire Profesională, calificarea: tehnician analize produse alimentare nivelul 4
 *** Culegere de standarde profesionale (STAS) în industria alimentară