



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare al Republicii Moldova

I.P. Centrul de Excelență în Horticultură și Tehnologii Agricole din Țaul

I.P. Colegiul de Medicină Veterinară și Economie Agrară din Brătușeni

"Aprob"

Directorul Centrului de Excelență în
Horticultură și Tehnologii Agricole din Țaul

Aurel Serdeșniuc

"18"

2021



"Aprob"

Directorul Colegiului de Medicină Veterinară
și Economie Agrară din Brătușeni

Sergiu Doliscinski

"18"

2021



Curriculum disciplinar

S.07.O.024 Utilaj tehnologic

Specialitatea

72110 Siguranța produselor agroalimentare

Calificarea

313906 Tehnician asigurarea calității
(Codul conform CORM 006-14)

Aprobat de:

Consiliul metodico-științific al Centrului de Excelență în Horticultură și Tehnologii Agricole din Țaul

Director adjunct L. Iurcișin
Ludmila Iurcișin

"19" mai 2021

Consiliul metodico-științific al Colegiului de Medicină Veterinară și Economie Agrară din Brătușeni

Director adjunct G. Frecăuțanu
Ghenadié Frecăuțanu

"19" 05 2021

Autori:

1. Țicu Marcel, profesor discipline de specialitate, master în Inginerie, Centrul de Excelență în Horticultură și Tehnologii Agricole din Țaul
2. Gangal Valentina, profesor de discipline de specialitate, grad didactic II, Centrul de Excelență în Horticultură și Tehnologii Agricole din Țaul

Coordonator:

Griza Ina, profesor de discipline tehnologice, grad didactic superior, magistrul în siguranța produselor alimentare de origine vegetală, director Centrul Metodic pentru Învățământ

Recenzenți:

1. Cvasnițaia Nadejda, șef subdiviziune teritorială Ocnița, ANSA
2. Suhalitca Eugenia, metodist, grad didactic II, IP Centrul de Excelență în Horticultură și Tehnologii Agricole din Țaul

Curriculumul este elaborat cu suportul proiectului Uniunii Europene "Dezvoltarea zonelor rurale în Republica Moldova" ("DevRAM"), Partea I. "Creșterea competitivității sectorului agroalimentar prin integrarea acestuia în lanțurile valorice interne și globale, în special a sectorului culturii de soia", implementat de Cooperarea Austriacă pentru Dezvoltare în parteneriat cu Centrul Educațional PRO DIDACTICA și Asociația Internațională Donau Soja (Austria).

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic

<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>

I. Preliminarii

Unitatea de curs S.07.O.024 **Utilaj tehnologic** face parte din componenta unităților de curs de specialitate.

Disciplina **Utilaj tehnologic** formează la elevi baza teoretică a tehnologiilor și utilajului tehnologic din industria alimentară, analizează perspectivele asigurării tehnice a industriei alimentare. O atenție deosebită este acordată elucidării problemelor legate de majorarea eficacității tehnologiilor moderne de prelucrare a produselor agroalimentare. Sunt menționate cerințele esențiale impuse proceselor și utilajelor alimentare. Sunt expuse bazele științifice ale proceselor tehnologice și calculele ingineresti ale mașinilor și aparatelor. Este descris principiul de funcționare și construcția utilajelor folosite la realizarea procedeelor mecanice în industria alimentară, regulile de exploatare, întreținere, reparare și modalitățile de reglare. Sunt descrise utilajele și instalațiile care se utilizează pentru transformarea materiei prime agroalimentare în semifabricate sau produse finite prin aplicare a energiei termice, razelor infraroșii și ultraviolete și a curenților de înaltă frecvență.

Scopul unității de curs **Utilaj tehnologic** este formarea la elevi a competențelor de identificare a proceselor ce decurg în produsele alimentare în timpul prelucrării materiei prime în utilajul tehnologic.

De asemenea, în cadrul unității de curs se analizează procesele tehnologice și aparatele folosite la un anumit proces sau altul.

Scopul ține de formarea competențelor profesionale specifice ale viitorului specialist în domeniul tehnologic, conform calificării profesionale. Curriculumul proiectat contribuie la formarea abilităților practice, conform atribuțiilor de funcție ale viitorului specialist în domeniul de formare profesională.

Studierea unității de curs **Utilaj tehnologic** se va baza pe achiziții de cunoștințe teoretice și practice obținute în cadrul unităților de curs din componenta fundamentală precum: biologia, fizica, chimia, matematica.

Aria largă a conceptelor studiate atribuie cursului o valoare de îmbogățire a orizontului teoretico-practic, care îl înscrie cu succes în societatea contemporană cu noile relații economico-sociale.

Disciplina este parte componentă a procesului de pregătire a specialiștilor.

În cadrul învățământului preuniversitar disciplina oferă premise pentru formarea unui orizont complex și de afirmare plenară a elevilor în viitoarea profesie.

Finalizează studiul disciplinei cu susținerea examenului scris sau oral.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Gospodăriile angajatoare de profil, precum și agenții economici solicită specialiști competenți, capabili să contribuie la soluționarea problemelor de gen profesional parvenite în activitatea entității, ceea ce se poate realiza prin învățarea, formarea și dezvoltarea competențelor specifice domeniului agriculturii.

Din aceste considerente, programa de formare profesională din domeniu pregătește tehnicieni competenți în mai multe domenii din agricultură, conform calificării profesionale.

Unitatea de curs **Utilaj tehnologic** cercetează problemele și fenomenele în procedeele de tratare și conservare a produselor alimentare, aduce impact teoretic și practic în calcularea și în elaborarea proceselor noi din diferite tehnologii alimentare.

Direcțiile principale sunt:

- Bazele teoretice ale proceselor din ingineria alimentară;
- Metode fizico-chimice de apreciere a proceselor tehnologice;

- Cinetica proceselor de transfer de impuls, de căldură și de masă în tehnologiile alimentare;
- Bazele teoretice de analiză și descrierea proceselor din industria alimentară;
- Metodele experimentale de studiere a proceselor, ce au loc în tehnologiile alimentare;
- Metode de modelare matematică și fizică a proceselor;
- Bazele teoretice ale metodelor noi de prelucrare a produselor alimentare;
- Metode de calcul și de proiectare a aparatelor pentru asigurarea operațiilor în industria alimentară.

Curriculumul disciplinar **Utilaj tehnologic** asigură formarea viitorului specialist prin:

- dezvoltarea și exersarea abilităților practice;
- cooperarea în echipă;
- orientarea spre activități independente de mini-cercetare, formulare de ipoteze;
- oferirea posibilităților de a își asuma responsabilități și a lua decizii corecte.

Unitatea de curs **Utilaj tehnologic** contribuie la dezvoltarea competențelor profesionale, care formează un specialist capabil să se adapteze la diverse condiții de muncă, să monitorizeze întregul proces de producere și să ia decizii optime și corecte în activitatea profesională.

Implicarea activă a specialistului tehnician în procesul de producere va contribui la dezvoltarea competențelor profesionale și asigurarea unui loc de muncă în domeniu, cât și la dezvoltarea componentei sectorului agro-industrial din Republica Moldova.

III. Competențe profesionale specifice

în rezultate ale învățării

1. Organizarea procesului și locului de muncă.
2. Verificarea condițiilor sanitare în procesul de valorificare a spațiilor de producție.
3. Monitorizarea desfășurării procesului tehnologic în concordanță cu cerințele documentelor normative și interne, și a standardelor de sănătate, siguranță, calitate și de reciclare a deșeurilor.
4. Înlăturarea neconformităților constatate.
5. Supravegherea respectării standardelor de calitate.

Competențe specifice disciplinei

CS1- Analiza construcției și modul de funcționare al utilajelor și instalațiilor;

CS2- Identificarea elementelor constructive ale mașinilor și ale categoriilor de linii tehnologice;

CS3- Descrierea principiilor de funcționare a utilajului și instalațiilor din industria alimentară;

CS4- Efectuarea operațiilor de reglare și exploatare a utilajului și instalațiilor din industria alimentară.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Nr. de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practica			
7	120	40	20	60	Examen	4

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
1. Destinația mașinilor și utilajelor folosite în industria alimentară	
-CS1 Analiza construcției și modul de funcționare al utilajelor și instalațiilor. Identificarea elementelor constructive ale mașinilor și ale categoriilor de linii tehnologice. Descrierea principiilor de funcționare a utilajului și instalațiilor din industria alimentară. Efectuarea operațiilor de reglare și exploatare a utilajului și instalațiilor din industria alimentară.	1.1 Considerații generale. 1.2 Clasificarea mașinilor și utilajelor din industria alimentară. 1.3 Condițiile impuse mașinilor și utilajelor folosite în industria alimentară. 1.4 Sisteme de mașini și aparate. 1.5 Proprietățile tehnologice ale mediului alimentar. 1.6 Indicii de calitate ai produselor alimentare. 1.7 Indicii proprietăților tehnologice ale materiilor prime și ale semifabricatelor.
2. Mașini de spălat fructe și legume	
-CS2 Analiza construcției și modul de funcționare al utilajelor și instalațiilor; Identificarea elementelor constructive ale mașinilor. Descrierea principiilor de funcționare a utilajului și instalațiilor din industria alimentară. Efectuarea operațiilor de reglare și exploatare a utilajului și instalațiilor din industria alimentară.	2.1 Mașina de spălat cu mișcare vibratoare. 2.2 Mașina de spălat rotativă. 2.3 Mașina de spălat cu perii. 2.4 Mașina de spălat cu palete. 2.5 Mașina de spălat prin flotație. 2.6 Mașina universală de tip planetar pentru spălarea produselor agroalimentare. 2.7 Calculul mașinilor de spălat produse agroalimentare
3. Mașini de spălat ambalaje	
-CS3 Identificarea elementelor constructive ale mașinilor și ale categoriilor de linii tehnologice. Analiza construcției și modul de funcționare al utilajelor. Descrierea principiilor de funcționare a utilajului. Efectuarea operațiilor de reglare și exploatare a utilajului.	3.1 Considerații generale. 3.2 Mașini de spălat butelii din sticlă. 3.3 Mașini de spălat lăzi. 3.4 Modificări a construcției mașinilor de spălat recipiente. 3.5 Calculul mașinilor de spălat recipiente.
4. Mașini de condiționat	
-CS4 Analiza construcției și modul de funcționare al utilajelor și instalațiilor. Identificarea elementelor constructive ale mașinilor. Descrierea principiilor de funcționare a utilajului. Efectuarea operațiilor de reglare și exploatare a utilajului.	4.1 Mașini de calibrat fructe și legume. 4.2 Mașina de scos codițe. 4.3 Mașina de scos sâmburi. 4.4 Separatoare de corpuri străine(aerodinamice, granulometrice, densimetrice, metalomagnetice, Roentghen, fotoseparatoare etc.) 4.5 Utilaje pentru descojirea materiilor prime vegetale.

5. Mașini de zdrobit	
-CS5 Analiza construcției și modul de funcționare al utilajelor și instalațiilor; Identificarea elementelor constructive ale mașinilor. Descrierea principiilor de funcționare a utilajului. Efectuarea operațiilor de reglare și exploatare a utilajului.	5.1 Considerații generale. 5.2 Zdrobitoare cu valțuri. 5.3 Zdrobitoare desciorchinătoare cu valțuri. 5.4 Zdrobitor desciorchinător centrifug. 5.5 Zdrobitoare cu ciocane. 5.6 Zdrobitoare cu cuțite.
6. Prese	
-CS6 Analiza construcției și modul de funcționare al utilajelor și instalațiilor. Descrierea principiilor de funcționare a utilajului și instalațiilor din industria alimentară. Identificarea elementelor constructive ale mașinilor și ale categoriilor de linii tehnologice. Efectuarea operațiilor de reglare și exploatare a utilajului și instalațiilor din industria alimentară.	6.1 Considerații generale. 6.2 Prese cu acțiune periodică. 6.2.1 Prese hidraulice. 6.2.2 Presa pneumatică. 6.2.3 Presa pneumatică cu membrană. 6.3 Prese cu acțiune continuă. 6.3.1 Presa cu melc. 6.3.2 Prese cu bandă. 6.3.3 Prese cu fălci. 6.4 Calculul preselor.
7. Mașini de mărunțit fin	
-CS7 Analiza construcției și modul de funcționare al utilajelor și instalațiilor. Identificarea elementelor constructive ale mașinilor și ale categoriilor de linii tehnologice. Descrierea principiilor de funcționare a utilajului și instalațiilor din industria alimentară. Efectuarea operațiilor de reglare și exploatare a utilajului și instalațiilor din industria alimentară.	7.1 Mașini de strecurat și rafinatrice. 7.2 Omogenizatoare. 7.3 Calculul omogenizatoarelor cu pistoane. 7.4 Moara coloidală cu discuri. 7.5 Dezintegrator.
8. Separatoare centrifuge. Filtre.	
-CS8 Analiza construcției și modul de funcționare al utilajelor și instalațiilor. Identificarea elementelor constructive ale mașinilor și ale categoriilor de linii tehnologice. Descrierea principiilor de funcționare a utilajului și instalațiilor din industria alimentară. Efectuarea operațiilor de reglare și exploatare a utilajului și instalațiilor din industria alimentară.	8.1 Considerații generale. 8.2 Separator centrifug cu talere cilindrice. 8.3 Separatoare centrifuge cu talere tronconice. 8.4 Separator centrifug cu descărcare automata periodică a sedimentului. 8.5 Centrifugă pulsatoare cu acțiune continuă. 8.6 Calculul tehnologic și energetic al separatoarelor centrifuge.

9. Blanșatoare	
-CS9 Analiza construcției și modul de funcționare al utilajelor și instalațiilor; Identificarea elementelor constructive ale mașinilor și ale categoriilor de linii tehnologice. Descrierea principiilor de funcționare a utilajului. Efectuarea operațiilor de reglare și exploatare a utilajului.	9.1 Considerații generale. 9.2 Blanșatoare cu bandă. 9.3 Blanșatoare cu cupe. 9.4 Blanșatoare cu melc. 9.5 Blanșatoare cu tambur rotativ. 9.6 Calculul termic al blanșatorului.
10. Utilaj de pasteurizare, sterilizare și distilare	
-CS10 Descrierea principiilor de funcționare a utilajului și instalațiilor din industria alimentară. Analiza construcției și modul de funcționare al utilajelor și instalațiilor. Identificarea elementelor constructive ale mașinilor și ale categoriilor de linii tehnologice. Efectuarea operațiilor de reglare și exploatare a utilajului și instalațiilor din industria alimentară.	10.1 Considerații generale. 10.2 Pasteurizator cu tunel. 10.3 Instalații de sterilizare cu funcționare discontinuă. 10.4 Sterilizatoare cu funcționare continuă. 10.5 Utilaj modern pentru sterilizarea produselor agroalimentare. 10.6 Instalații de distilare cu funcționare discontinuă. 10.7 Instalații de distilare cu funcționare continuă. 10.8 Elemente de calcul a instalațiilor de distilare și rectificare.
11. Schimbătoare de căldură și aparate de prăjit	
- CS11 Descrierea principiilor de funcționare a utilajului și instalațiilor din industria alimentară. Analiza construcției și modul de funcționare al utilajelor și instalațiilor. Identificarea elementelor constructive ale mașinilor și ale categoriilor de linii tehnologice. Efectuarea operațiilor de reglare și exploatare a utilajului și instalațiilor din industria alimentară.	11.1 Considerații generale. 11.2 Schimbătoare de căldură cu funcționare continuă. 11.3 Schimbătoare de căldură cu funcționare discontinuă. 11.4 Schimbătoare de căldură cu destinație specială. 11.5 Construcția camerelor de încălzire. 11.6 Calculul schimbătoarelor de căldură.
12. Instalații de uscare. Cuptoare de pâine.	
- CS12 Descrierea principiilor de funcționare a utilajului și instalațiilor din industria alimentară. Analiza construcției și modul de funcționare al utilajelor și instalațiilor. Identificarea elementelor constructive ale mașinilor și ale categoriilor de linii tehnologice. Efectuarea operațiilor de reglare și exploatare a utilajului și instalațiilor din industria alimentară.	12.1 Considerații generale. Principiile uscării fructelor și legumelor. 12.2 Uscător cu benzi suprapuse. Calculul uscătorului cu benzi suprapuse. 12.3 Uscarea prin pulverizare. Calculul instalațiilor de uscare prin pulverizare. 12.4 Uscătoare cu tambur rotativ. Calculul uscătorului cu tambur rotativ. 12.5 Deshidratarea în strat fluidizat. 12.6 Uscător cu tambur. 12.7 Uscarea prin sublimare. 12.8 Calculul consumului de căldură și al agentului termic. 12.9 Cuptoare de pâine prin recirculare gazelor. 12.10 Cuptoare electrice de panificație. 12.11 Bilanțul termic al cuptoarelor de panificație.

13. Instalații de concentrare	
- CS13 Descrierea principiilor de funcționare a utilajului și instalațiilor din industria alimentară. Analiza construcției și modul de funcționare al utilajelor și instalațiilor. Identificarea elementelor constructive ale mașinilor și ale categoriilor de linii tehnologice. Efectuarea operațiilor de reglare și exploatare a utilajului și instalațiilor din industria alimentară.	13.1 Considerații generale. 13.2 Clasificarea instalațiilor de concentrare. 13.3 Evaporizatoare. 13.4 Instalații de condensare. 13.5 Instalații de concentrare a sucurilor prin congelare. 13.6 Instalații de captare a substanțelor aromate. 13.7 Calculul conținutului de abur în instalațiile de concentrare.
14. Utilaj pentru ambalarea produselor	
-CS14 Analiza construcției și modul de funcționare al utilajelor și instalațiilor. Identificarea elementelor constructive ale mașinilor și ale categoriilor de linii tehnologice. Descrierea principiilor de funcționare a utilajului și instalațiilor din industria alimentară. Efectuarea operațiilor de reglare și exploatare a utilajului și instalațiilor din industria alimentară.	14.1 Dozarea volumetrică și umplerea ambalajelor cu produse lichide cu caracteristici de curgere. 14.2 Mașini automate pentru dozarea produselor vâscoase. 14.3 Mașini de dozat amestec de fructe și legume mărunțite. 14.4 Mașini automate pentru dozarea componentelor conservelor din carne. 14.5 Calculul mașinilor de dozat produse alimentare.
15. Utilaj de închis și etichetat recipiente	
-CS15 Analiza construcției și modul de funcționare al utilajelor și instalațiilor; Identificarea elementelor constructive ale mașinilor și ale categoriilor de linii tehnologice; Descrierea principiilor de funcționare a utilajului și instalațiilor din industria alimentară; Efectuarea operațiilor de reglare și exploatare a utilajului și instalațiilor din industria alimentară.	15.1 Considerații generale. Tehnologii de ermetizare și metode de închidere a recipientelor. 15.2 Mașini de închidere a recipientelor din sticlă. 15.3 Mașini de închidere a recipientelor de tablă. 15.4 Mașini de etichetat cutii de tablă. 15.5 Mașini de etichetat butelii. 15.6 Calculul mașinilor de etichetat.

VI. Repartizarea orelor pe unități de învățare

Nr. ord.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul Individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	
1	Destinația mașinilor și utilajelor folosite în industria alimentară	6	2		4
2	Mașini de spălat fructe și legume	12	4	2	6
3	Mașini de spălat ambalaje	4	2		2
4	Mașini de condiționat	16	8	2	6
5	Mașini de zdrobit	8	2		6
6	Prese	8	2	2	4
7	Mașini de mărunțit fin	8	2	2	4
8	Separatoare centrifuge. Filtre.	8	2	2	4
9	Blanșatoare	6	2	2	2
10	Utilaj de pasteurizare, sterilizare și distilare	6	2	2	2
11	Schimbătoare de căldură și aparate de prăjit	4	2		2
12	Instalații de uscare. Cuptoare de pâine	12	4	2	6
13	Instalații de concentrare	8	2	2	4
14	Utilaj pentru ambalarea produselor	10	2	2	6
15	Utilaj de închis și etichetat recipiente	4	2		2
	Total	120	40	20	60

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Destinația mașinilor și utilajelor folosite în industria alimentară			
Sisteme de mașini și aparate.	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 1
Condițiile impuse mașinilor și utilajelor folosite în industria alimentară	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 1
Indicii de calitate ai produselor alimentare. Indicii proprietăților tehnologice ale materiilor prime și ale semifabricatelor	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 1

2. Mașini de spălat fructe și legume			
Mașina de spălat cu perii.	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 1
Mașina de spălat cu palete.	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 1
Mașina de spălat prin flotație	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 1
Mașina universală de tip planetar pentru spălarea produselor agroalimentare.	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 2
3. Mașini de spălat ambalaje			
Mașini de spălat butelii din sticlă	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 2
Mașini de spălat lăzi.	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 2
Modificări a construcției mașinilor de spălat recipiente.	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 3
4. Mașini de condiționat			
Mașina de scos sâmburi.	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 3
Utilaje pentru descojirea materiilor prime vegetale.	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 3
5. Mașini de zdrobit			
Zdrobitoare desciorchinătoare cu valțuri	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 4
Zdrobitor desciorchinător centrifug	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 4
Zdrobitoare cu ciocane	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 4
Zdrobitoare cu cuțite.	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 5
6. Prese			
Prese cu acțiune periodică.	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 5
Prese hidraulice. Presa pneumatică. Presa pneumatică cu membrană.	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 5
Prese cu acțiune continuă. Presa cu melc. Prese cu bandă. Prese cu fălci	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 6
7. Mașini de mărunțit fin			
Omogenizatoare	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 6
Moara coloidală cu discuri.	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 6
8. Separatoare centrifuge. Filtre.			
Separator centrifug cu talere cilindrice. Separatoare centrifuge cu talere tronconice	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 7
Separator centrifug cu descărcare automata periodică a sedimentului. Centrifugă pulsatoare cu acțiune continuă	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 7
9. Blanșatoare			
Blanșatoare cu bandă. Blanșatoare cu cupe. Blanșatoare cu melc. Blanșatoare cu tambur rotativ	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 8

10. Utilaj de pasteurizare, sterilizare și distilare			
Pasteurizator cu tunel	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 8
Instalații de sterilizare cu funcționare discontinue.	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 9
Utilaj modern pentru sterilizarea produselor agroalimentare.	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 9
Instalații de distilare cu funcționare discontinuă. Instalații de distilare cu funcționare continuă	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 10
11. Schimbătoare de căldură și aparate de prăjit			
Schimbătoare de căldură cu funcționare continuă. Schimbătoare de căldură cu funcționare discontinuă.	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 10
12. Instalații de uscare. Cuptoare de pâine.			
Uscător cu benzi suprapuse. Uscătoare cu tambur rotativ. Uscarea prin pulverizare.	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 11
Uscarea prin sublimare	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 11
Deshidratarea în strat fluidizat.	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 11
Cuptoare de pâine prin recirculare gazelor. Cuptoare electrice de panificație	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 12
13. Instalații de concentrare			
Evaporizatoare. Instalații de condensare	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 12
Instalații de concentrare a sucurilor prin congelare.	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 12
Instalații de captare a substanțelor aromatice.	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 13
14. Utilaj pentru ambalarea produselor.			
Mașini automate pentru dozarea produselor vâscoase.	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 13
Mașini de dozat amestec de fructe și legume mărunțite.	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 14
Mașini automate pentru dozarea componentelor conservelor din carne	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 14
15. Utilaj de închis și etichetat recipiente			
Mașini de închidere a recipientelor de tablă. Mașini de etichetat cutii de tablă.	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 15

VIII. Lucrările practice recomandate

nr. ord.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice/de laborator	Ore
1.	Mașini de spălat fructe și legume.	Calculul mașinilor de spălat produse agroalimentare	2
2.	Mașini de spălat ambalaje.	Calculul mașinilor de spălat recipiente.	2
3.	Prese.	Calculul preselor.	2
4.	Mașini de mărunțit fin.	Calculul omogenizatoarelor cu pistoane.	2
5.	Separatoare centrifuge. Filtre.	Calculul tehnologic și energetic al separatoarelor centrifuge.	2
6.	Blanșatoare.	Calculul termic al blanșatorului.	2
7.	Utilaj de pasteurizare, sterilizare și distilare.	Elemente de calcul a instalațiilor de distilare și rectificare.	2
8.	Instalații de uscare. Cuptoare de pâine.	Calculul uscătorului cu benzi suprapuse. Calculul instalațiilor de uscare prin pulverizare. Calculul consumului de căldură și al agentului termic.	2
9.	Instalații de concentrare.	Calculul conținutului de abur în instalațiile de concentrare.	2
10.	Utilaj pentru ambalarea produselor.	Calculul mașinilor de dozat produse alimentare.	2
Total			20

IX. Sugestii metodologice

Curriculum la **Utilaj tehnologic** orientează practica învățării spre noi coordonate ale formării și dezvoltării personalității elevului, deplasând accentul de la obiective spre o învățare axată pe competențe.

Prin demersul didactic, profesorii își vor propune nu doar o simplă transmitere de cunoștințe, conținuturi, ci o desfășurare a activităților bazate pe metode interactive de învățare. Realizarea demersului didactic propriu-zis se va desfășura prin învățare prin descoperire, diferențiată, reflecția și extindere.

Vor fi utilizate forme și metode de instruire precum: instruirea problematizată, algoritimizarea, demonstrarea, modelarea, schematizarea.

La formarea gândirii logice și creative profesorul va folosi următoarele metode:

- asimilarea independentă și dirijată a cunoștințelor de către elevi în baza standardelor, ghidurilor, literaturii din domeniu;
- organizarea lucrului în grupe mici și mari;
- elaborarea referatelor, rezumatelor;
- rezolvarea sarcinilor practice de diferite tipuri în baza schemelor propuse;
- efectuarea sarcinilor individuale și de grup, inclusiv studiul de caz.

Pentru organizarea studierii unității decurs cadrul didactic va folosi cele mai eficiente tehnologii de predare-învățare-evaluare, adecvate tipului lecției, nivelului de grup de elevi. Profesorul poate alege și aplica acele tehnologii, forme și metode de organizare a activității

elevilor, care sunt adecvate specialității, experienței de lucru și capacităților individuale ale elevilor și care asigură cel mai înalt randament la realizarea obiectivelor preconizate.

În cadrul activităților organizate la ore, elevii și profesorii utilizează practic diverse strategii de învățare, menite să formeze competențele specifice, ce ar permite valorificarea eficientă a propriului potențial și, în perspectivă, inițierea și gestionarea eficientă a propriei afaceri.

Educația orientată către probleme și experiență este esențială pentru promovarea spiritului și abilităților antreprenoriale. Rezultate deosebit de bune pot fi obținute, dacă se lucrează în grupuri mici și cu ajutorul metodelor interactive, precum sunt: metoda predării/învățării reciproce, metoda învățării pe grupe mici, harta cognitivă sau harta conceptuală, pâza de păianjen, brainstorming, interviul de grup, studiul de caz, portofoliul individual și de grup.

Studiul individual al elevului ghidat de profesor include conținuturi și materii suplimentare în conformitate cu sarcinile și numărul de ore indicate în tabelul „Repartizarea orelor pe unități de învățare”. Consultațiile individuale sau de grup, realizarea evaluării produselor elaborate. Formele interactive aplicate în procesul studiului individual ghidat de profesor sunt: expunerea euristică, discuția, studiul de caz, prezentare Power Point.

Lucrările practice au scopul de formarea abilităților în baza cunoștințelor aplicative acumulate în cadrul orelor de curs. La realizarea lucrărilor practice vor fi folosite metode cu un caracter aplicativ, unde elevii individual sau în grupuri mici vor realiza calcule în baza unor date concrete din producere, vor elabora scheme tehnologice de înființare și întreținere a culturilor. Lecțiile practice presupun forme de activitate, ce țin de demonstrarea de către cadrul didactic a unei sarcini concrete, urmată de practica ghidată de către grupuri mici sub îndrumarea cadrului didactic, apoi realizarea sarcinii individuale de către fiecare elev.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea din cadrul curriculumului **Utilaj tehnologic** va fi realizată ca un proces complex de comparare a rezultatelor activității instructiv-educative cu obiectivele planificate, cu rezultatele obținute sau cu cele anterioare.

Se recomandă *evaluare inițială* de a se efectua la începutul studierii unității de curs pentru a stabili nivelul de pregătire a elevilor în domeniul respectiv și a realiza conexiunea cu unitățile de curs studiate anterior.

Evaluarea formativă se va realiza pe parcursul procesului didactic prin diverse metode, forme și tehnici: comunicări orale, testare, antrenarea elevilor în completări, evaluarea răspunsurilor, evaluarea abilităților la lecțiile practice, investigația, autoevaluarea. Vor fi evaluate produsele elaborate, conform unor criterii specifice clar stabile.

Pentru evaluarea formativă a unității de învățare **Utilaj tehnologic** se recomandă utilizarea testelor, ce vor conține itemi de diferită complexitate și tipuri, sarcini practice, sarcini de analiză a standardelor actuale și elaborare a modelelor de standarde.

Evaluarea sumativă se realizează la finele studierii unității de curs și determină în ce măsură fiecare competență specifică disciplinei a fost formată. Metodele de evaluare utilizate trebuie aplicate în corelare cu criteriile de evaluare și competențele individuale ale elevilor, ținând cont de rezultatele evaluării inițiale și cele formative. Evaluarea sumativă se realizează prin examen, examinarea fiind organizată în formă orală sau scrisă la decizia cadrului didactic. Obiectivitatea examenului ține de evaluarea competențelor specifice și în baza criteriilor de evaluare. Evaluarea unor produse specifice, a proiectelor și a portofoliilor permite o apreciere transversală a competențelor și are o durată mai mare de realizare. Prin urmare, evaluarea portofoliului trebuie stabilită preventiv, astfel încât elevul să știe cât timp are la dispoziție pentru a-l completa. Important e ca acesta să aibă o structură de interior clară, să aibă materialele elaborate și prezentate adecvat, iar materialele să fie bine ordonate.

În cadrul probei de evaluare a unității de învățare ponderea cea mai mare va fi acordată aplicării practice și să răspundă scopului de ansamblu, acela de a forma și dezvolta *competențe specifice* necesare inițierii și desfășurării unei activități antreprenoriale.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

Pentru dezvoltarea competențelor profesionale ale viitorului specialist la unitatea de curs **Utilaj tehnologic** este necesară realizarea formării centrate pe elev, care se va baza pe următoarele principii:

- crearea unui mediu de învățare autentic și relevant intereselor elevilor pentru formarea competențelor;

- însușirea de cunoștințe autentice, formarea de deprinderi și abilități personale și profesionale practice în sala de clasă.

Sala de studiu trebuie să fie dotate cu mobilier pentru elevi, mobilier pentru cadrul didactic și mobilier pentru păstrarea materialelor.

Se recomandă următoarele *materiale didactice*: planșe, manuale, ghiduri metodice pentru lucrările de laborator, calculator, proiector, mostre etc.

Materiale recomandate: standarde cu anexe, standarde privind calitatea produselor de origine vegetala procesate, cerințe privind siguranța alimentelor de origine vegetala proaspete si procesate, cerințele privind ambalajele si marcarea produselor de origine vegetala proaspete si procesate, standarde fitosanitare, reglementări tehnice cu anexe etc.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

nr	Denumirea resursei	Locul unde poate fi găsit
1	Ganea, Gr., Gorea, Gh., Cojoc, D., Bernic, M.,,, Utilaj tehnologic în industria alimentară”, Vol.I.,Editura,„TEHNICA-INFO”, Chișinău, 2007.	bibliotecă
2	Ganea, Gr., Gorea, Gh., Cojoc, D., Bernic, M.,,, Utilaj tehnologic în industria alimentară”, Vol.II.,Editura,„TEHNICA-INFO”, Chișinău, 2007.	bibliotecă
3	Ganea, Gr., Gorea, Gh.,,,Utilaj tehnologic în industria alimentară. Probleme și metode de rezolvare”, Editura „TEHNICA”, 2011.	bibliotecă
4	Bernic, M., Răducanu, M., Ganea, G., „Linii tehnologice automatizate și mecanizate din industria de prelucrare a produselor horticole”, Chișinău. UTM, 2001.	bibliotecă
5	Ioancea, L., Kathrein, I., „Condiționarea și valorificarea superioară a materiilor prime vegetale în scopuri alimentare. Tehnologii și instalații”, București, Editura Ceres, 1988.	bibliotecă
6	Budescu,G., Gorea G., „Mașini de spălat produse agroalimentare”, Chișinău, UTM, 2001.	bibliotecă
7	Azarov, B., Aurih, H., Dicev, S.,,,Tehnologhicescoe oborudovanie piscevâh proizvodstv”, Agropromizdat, 1988.	bibliotecă
8	Draghilev,A., Ustroistvo i exploatația oborudovania predpriatii piscevoi promâșlennosti”, Agropromizdat, 1988.	bibliotecă