



Ministerul Educației al Republicii Moldova

Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare al Republicii Moldova

Centrul de Excelență în Horticultură și Tehnologii Agricole din Țaul

"Aprob"

Directorul Centrului de Excelență în Horticultură
și Tehnologii Agricole din Țaul

Aurel Serdeșniuc

"16 februarie" 2017



Curriculum disciplinar

S.07.O.022 Utilaj tehnologic

Specialitatea

72110 Siguranța produselor agroalimentare

Calificarea

Tehnician asigurarea calității

Curriculumul a fost elaborat cu sprijinul Proiectului EuropeAid/133700/C/SER/MD/12
"Asistență tehnică pentru domeniul învățământ și formare profesională
în Republica Moldova",
implementat cu suportul financiar al Uniunii Europene



Autor:

1. Țicu Marcel, profesor de discipline tehnice, Centrul de Excelență în Horticultură și Tehnologii Agricole din Țaul.

Aprobat de:

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



Director adjunct

L. Iurcișin

Ludmila Iurcișin

"1" februarie 2017

Recenzenți:

1. Cumpata Vasile, profesor de discipline tehnice, Centrul de Excelență în Horticultură și Tehnologii Agricole din Țaul
2. Vengher Iurii, Șef direcție, Direcția raională pentru Siguranța Alimentelor, r. Dondușeni

Adresa Curriculumului în Internet:

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

I. Preliminarii

Unitatea de curs **Utilaj tehnologic** în industria alimentară 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 a 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 în 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 (5 credite).

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 de calificare medie, fiind specialiști competenți în mai multe domenii din agricultură, conform calificării profesionale.

Sferele de cercetare:

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 studierea 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 specifice disciplinei.

- 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.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Nr. de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practica			
6	150	50	20	80	Examen	5

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
1. Destinația mașinilor și utilajelor folosite în industria alimentară.	
-CS 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;	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.

Efectuarea operațiilor de reglare și exploatare a utilajului și instalațiilor din industria alimentară.	1.7 Indicii proprietăților tehnologice ale materiilor prime și ale semifabricatelor.
2. Mașini de spălat fructe și legume	
-CS 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	
-CS 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	
-CS 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 Utilaje pentru descojirea materiilor prime vegetale.
5. Mașini de zdrobit	
-CS 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	
-CS Analiza construcției și modul de funcționare al utilajelor și instalațiilor; Descrierea principiilor de funcționare a utilajului și instalațiilor din industria alimentară; Identificarea elementelor	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.

constructive ale mașinilor și ale categoriilor de linii tehnologice; Efectuarea operațiilor de reglare și exploatare a utilajului și instalațiilor din industria alimentară.	6.3.1 Presa cu melc. 6.3.2 Prese cu bandă. 6.3.3 Prese cu făci. 6.4 Calculul preselor.
7. Mașini de mărunțit fin	
-CS 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.	
-CS 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	
-CS 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	
-CS 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	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

exploatare a utilajului și instalațiilor din industria alimentară.	rectificare.
11. Schimbătoare de căldură și aparate de prăjit	
- CS 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.	
- CS 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	
- CS 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 arome. 13.7 Calculul conținutului de abur în instalațiile de concentrare
14. Utilaj pentru ambalarea produselor.	
-CS Analiza construcției și modul de funcționare al utilajelor și instalațiilor; Identificarea elementelor constructive ale mașinilor și ale categoriilor de linii tehnologice;	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

Descrierea principiilor de funcționare a utilajului și instalațiilor din industria alimentară; Efectuarea operațiilor de reglare și exploatare a utilajului și instalațiilor din industria alimentară.	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	
-CS 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.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul Individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	
1	Destinația mașinilor și utilajelor folosite în industria alimentară	10	4		6
2	Mașini de spălat fructe și legume	14	4	2	8
3	Mașini de spălat ambalaje	10	2	2	6
4	Mașini de condiționat	8	4		4
5	Mașini de zdrobit	10	2		8
6	Prese	12	4	2	6
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	14	4	2	8
11	Schimbătoare de căldură și aparate de prăjit	6	4		2

12	Instalații de uscare. Cuptoare de pâine	14	4	2	8
13	Instalații de concentrare	12	4	2	6
14	Utilaj pentru ambalarea produselor	12	4	2	6
15	Utilaj de închis și etichetat recipiente	6	4		2
	Total	150	50	20	80

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 automată 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 discontinuă.	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.	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 12

Cuptoare electrice de panificație			
13. Instalații de concentrare			
Evaporatoare. 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 aromate.	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.	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 disciplinar 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. În așa fel se vor realiza schimbări de natură cognitivă, afectivă și comportamentală. Realizarea demersului didactic propriu-zis se va desfășura prin: învățare prin descoperire, învățare diferențiată, reflecția și extinderea învățării.

Vor fi utilizate forme și metode de instruire precum: instruirea problematizată, algoritmizarea, 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, precum 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, Matricele, Lanțurile cognitive, Pânza de păianjen, Brainstorming, metoda Pălăriilor gânditoare, Masa rotundă, Interviu de grup, Studiul de caz, Portofoliul individual și de grup, , Vizitarea întreprinderilor și stagiile de practică, care vor contribui la formarea competențelor profesionale.

Studiul individual al elevului ghidat de profesor include studiul conținuturilor și materiilor suplimentare în conformitate cu temele, sarcinile și numărul de ore indicate în tabelul „Repartizarea orelor pe unități de învățare”, consultații 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 respectivi 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 (schiță, tabel completat, proiect de grup, studiu de caz etc.) 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 celei 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. Atât profesorii care sunt implicați în predarea disciplinei, cât și elevii, trebuie să conștientizeze faptul că cel mai important este faptul „*cât de bine pot să aplice*” elevii ceea ce știu și „*ceea ce sunt capabili să facă*”. Aceste considerente vor face ca în evaluarea finală ponderea aplicațiilor practice să tindă spre maximum posibil.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

Pentru dezvoltarea competențelor profesionale ale viitorului specialist la unitatea de curs **Utilaj tehnologic** este necesară realizarea formări 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, reviste, broșuri, ghiduri metodice pentru lucrările de laborator, calculator, proiector, mostre etc.

Sala pentru petrecerea lucrărilor practice constituie baza în realizarea formării și dezvoltării competențelor profesionale pentru elevi.

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	Grigore Ganea, Gheorghe Gorea, Dorel Cojoc, Mircea Bernic. Utilaj tehnologic în industria alimentară. Vol. I. Editura „TEHNICA-INFO” Chișinău - 2007	bibliotecă
2	Grigore Ganea, Gheorghe Gorea, Dorel Cojoc, Mircea Bernic. Utilaj tehnologic în industria alimentară. Vol. II. Editura „TEHNICA-INFO” Chișinău - 2007	bibliotecă
3	Grigore Ganea, Dorel Cojoc. 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 horticoale. 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	Mașini de spălat produse agroalimentare. Material didactic. E. Budescu G.Gorea, G. Ganea. Chișinău UTM 2001	bibliotecă
7	Tehnologhicescoe oborudovanie piscevâh prozvodstv. B.M. Azarov, H. Aurih, S. Dicev. Agropromizdat, 1988.	bibliotecă
8	Ustroistvo i exploatația oborudovania predpriatii piscevoi promâșlennosti A.I. Draghilev, Ț.R.Zaicic, Agropromizdat, 1988.	bibliotecă
9	Utilaj tehnologic din industria de prelucrare a produselor horticoale. B. Segal, R. Amarfi, V. Cubleşan, G. Dima. București Editura Ceres, 1988.	bibliotecă
10	Zaicic Ț.R. Tehnologhicescoe oborudovanie dlia fasovania piscevâh jâdcostei. Agropromizdat, 1989.	bibliotecă