

"Aprob"

Director CEVVC

Sergiu Zabolotnii



"25 Decembrie" 2019

Curriculum la disciplina

F.05.O.015 Procese și Aparate în Industria Alimentară

Specialitatea

72160 Tehnologia produselor obținute prin fermentare

Calificarea

Tehnician tehnolog

(codul 311122 conform CORM -2014)

Aprobat:

La ședința Consiliului metodic – științific din " 25 " 12 20 19



Cociorvă Svetlana, președinte consiliu.

La ședința Catedrei, Disciplinelor de specialitate" din " 19 " 12 20 19



Nogailic Olesia, șef catedră.

Coordonat cu:

Comitetul Sectorial pentru Formare Profesională din Agricultură și Industria Alimentară,

Palii Leonard, Președinte,

Direcția știință, educație și extensiune rurală, Ministerul Agriculturii, Dezvoltării Regionale și Mediului al Republicii Moldova, Rodica Reșitca, șef direcție,
Facultatea Tehnologie și Management în Industria Alimentară, Universitatea Tehnică a Moldovei,
Vladislav Reșitca, decan.

Autori:

Balan Mihail, profesor discipline tehnice, inginer, Universitatea Tehnică a Moldovei,

Boian Alexandru, profesor discipline agronomice, grad didactic II, I.P.Centrul de Excelență în Viticultură și Vinificație din Chișinău,

Nogailic Olesia, profesor discipline tehnologice, grad didactic I, I.P.Centrul de Excelență în Viticultură și Vinificație din Chișinău,

Griza Ina, profesor discipline tehnologice, grad didactic superior, I.P.Centrul de Excelență în Viticultură și Vinificație din Chișinău.

Coordonator: Golban Maria, metodist, responsabil de managementul calității, Centrul de Excelență în Transporturi din Chișinău.

Recenzent:

Crudu Sorina, dr. conf. Univ. int., Universitatea Tehnică a Moldovei,

Grama Filip, Șef secție fabrica de vin Î.S. „CNVVC”.

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic

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

I. Preliminării

Prezentul curriculum este elaborat pentru specialitățile din domeniul general **Inginerie, construcții** și de formare profesională **Prelucrarea alimentelor**.

Unitatea de curs **Procese și Aparate în Industria Alimentară** este destinată pentru instruirea elevilor de la specialitatea **Tehnologia produselor obținute prin fermentare** și face parte din componenta unităților de curs fundamentale.

Scopul disciplinei este formarea viitorului tehnician cu o gândire tehnică, bazată pe principiile logicii dialectice, capabile să folosească cunoștințele acumulate la studiul disciplinelor de specialitate și permite însușirea de către elevi a cunoștințelor despre operațiile utilajului tehnologic industrial, despre metodele de optimizare și intensificare a proceselor.

Structural curriculumul disciplinar **Procese și aparate în industria alimentară** este constituit din șase **Unități de învățare**: Noțiuni generale; Procese mecanice; Procese hidromecanice; Procese termice; Procese de difuziune; Metode electrofizice de prelucrare.

La elaborarea curriculumului s-a ținut cont de interacțiunea și interdependența dintre obiective, conținuturi, strategii didactice și forme de evaluare. Curriculumul a fost elaborat în concordanță cu prevederile învățământului formativ – dezvoltativ.

Studiul disciplinei se bazează pe cunoștințele obținute la disciplinele: fizică, matematică, Chimie.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Cunoștințele obținute în cadrul unității de curs „**Procese și aparate în industria alimentară**” vor fi necesare și utile pentru activitatea profesională, în calitate de tehnician – tehnolog în procesul de producere. Pentru realizarea diferitor procese tehnologice în sfera profesională, specialistul va aplica procedee și metode de realizare a proceselor tehnologice din cadrul industriei alimentare, în special în domeniul vitivinicol. De asemenea *viitorul specialist* va fi capabil să aplice conceptele și teoriile din cadrul unității de curs **Procese și aparate în industria alimentară** în scopul asigurării etapelor proceselor tehnologice ce se realizează în cadrul liniilor tehnologice de producere.

Cunoștințele dobândite de către elevi vor servi pentru studierea unităților de curs, din componenta fundamentală și de specialitate, ce vor fi studiate ulterior, precum:

1. Electrotehnica și automatizarea proceselor tehnologice;
2. Utilaj tehnologic în vinificație și la produsele obținute prin fermentare;
3. Proiectarea întreprinderilor.

III. Competențele profesionale specifice disciplinei

Competența profesională din descrierea calificării:

Utilizarea abilităților de specialitate în scopul elaborării diferitor scheme ale proceselor tehnologice în domeniul Industriei Alimentare.

Competențe profesionale specifice disciplinei:

1. Formularea conceptelor ce țin de procese și aparate în industria alimentară
2. Descrierea proceselor mecanice din industria alimentară
3. Identificarea proceselor hidromecanice ce au loc în producere
4. Analizarea particularităților proceselor termice ce au loc în procesele tehnologice
5. Denumirea caracteristicilor proceselor de difuzie apărute în procesul de producere

6. Caracterizarea metodelor electrofizice de prelucrare a produselor

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul Individu al		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
V	120	40	20	60	examen	4

V. Unitățile de învățare

Unități de competență*	Unități de conținut
1. Noțiuni generale	
1. Formularea conceptelor ce țin de procese și aparate în industria alimentară	1.1.1 Introducere
1.1 Definirea conceptului de mașină și aparat	1.1.2 Bazele construcției raționale a aparatelor și mașinilor
1.2 Identificare diferenței dintre mașină și aparat	
2. Procese mecanice	
2. Descrierea proceselor mecanice din industria alimentară	2.2.1 Sortarea materialelor
2.1 Descrierea procesului de sortare	2.2.2 Mărunțirea materialelor
2.2 Analizarea particularităților procesului de mărunțire	2.2.3. Particularitățile de bază ale procesului de presare
2.3. Caracterizarea procesului de prelucrare a materialelor prin presare	
3. Procese hidromecanice	
3. Identificarea proceselor hidromecanice ce au loc în producere	3.3.1 Separarea sistemelor neomogene
3.1 Definirea conceptului de sistem neomogen	3.3.2 Caracteristicile sistemului neomogen
3.2 Identificarea metodelor de separare a sistemelor neomogene	3.3.3 Proprietățile fizice ale lichidului
3.3 Numirea proprietăților lichidului	3.3.4 Identificarea deosebirilor dintre regimul de curgere, lent", și, laminar"
3.4 Caracterizarea regimurilor de curgere a lichidelor	3.3.5 Indicii de bază a procesului purificare a aerului
3.5 Enumerarea particularităților de purificare a aerului prin metoda mecanică și umedă	3.3.6. Principiul de lucru a cicloanelor
3.6 Descrierea principiul de funcționare a cicloanelor	3.3.7. Particularitățile suprafețelor de filtrare
3.7 Clasificarea filtrelor în dependență de materialul suprafeței de filtrare	3.3.8. Particularitățile procesului de amestecare
3.8 Caracterizarea procesului de amestecare	
4. Procese termice	
4. Analizarea particularităților proceselor termice ce au loc în procesele tehnologice	4.4.1 Încălzirea, răcirea, pasteurizarea și sterilizarea ca procese tehnologice
4.1 Definirea conceptului de: încălzire; răcire; pasteurizare; sterilizare	4.4.2 Particularitățile proceselor de pasteurizare și

4.2 Identificarea diferenței dintre procesul de pasteurizare, și procesul de sterilizare	sterilizare
4.3 Descrierea principiului de funcționare a schimbătoarelor de căldură	4.4.3 Elemente constructive ale schimbătoarelor de căldură
4.4 Caracterizarea procesului de vaporizare	4.4.4 Particularitățile procesului de vaporizare
4.5 Caracterizarea procesului de condensare.	4.4.5 Descrierea principiului de funcționare al condensatorului
5. Procese de difuzie	
5. Denumirea caracteristicilor proceselor de difuzie apărute în procesul de producere	5.5.1 Noțiuni despre transferul de masă
5.1 Caracterizarea procesului de adsorbție	5.5.2 Descrierea procesului de adsorbție
5.2 Analizarea procesului de adsorbție	5.5.3 Descrierea principiului de funcționare a aparatelor de distilare, și rectificare
5.3 Definirea conceptului de: distilare rectificare;	5.5.4 Metode de intensificare a procesului de uscare, și reducere a energiei
5.4. Analizarea metodelor de uscare în industria alimentară	5.5.5 Enumerarea metodelor de extracție
5.5 Caracterizarea procesului de extracție.	5.5.6 Construcția schemei de principiu al aparatelor de cristalizare
5.6 Caracterizarea procesului de cristalizare	
6 Metode electrofizice de prelucrare	
6. Caracterizarea metodelor electrofizice de prelucrare a produselor	6.6.1 Particularitățile procesului de prelucrare a materialelor cu curent electric
6.1 Descrierea principiului de prelucrare a materialelor cu curent electric	6.6.2 Particularitățile procesului de prelucrare a materialelor cu raze infraroșii
6.2 Descrierea principiului de prelucrare a materialelor cu raze infraroșii	

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul Individual
			Prelegeri	Practică/Seminar	
1.	Noțiuni generale	4	2	-	2
2.	Procese mecanice	18	4	4	10
3.	Procese hidromecanice	34	12	8	14
4.	Procese termice	20	8	4	8
5.	Procese de difuziune	38	12	4	22
6.	Metode electrofizice de prelucrare	6	2	-	4
	Total	120	40	20	60

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
Noțiuni generale			
Legile de bază ale proceselor tehnologice în industria alimentară	Referat	Comunicare	Săptămâna 1

<i>Procese mecanice</i>			
Procesul de mărunțire	Prezentare grafică	Prezentarea schemei	Săptămâna 2
Procesul de presare	Prezentare grafică	Prezentare	Săptămâna 3
<i>Procese hidromecanice</i>			
Fenomene hidraulice întâlnite în procese tehnologice	Referat	Comunicare	Săptămâna 4
Filtre	Prezentare PowerPoint	Prezentare	Săptămâna 5
Procesul de amestecare	Prezentare grafică	Prezentarea schemei	Săptămâna 6
<i>Procese termice</i>			
Particularitățile procesului de pasteurizare	Prezentare PowerPoint	Prezentare	Săptămâna 7
Particularitățile procesului de sterilizare	Referat	Prezentarea referatului	Săptămâna 8
Particularitățile procesului de vaporizare	Prezentare grafică	Prezentarea schemei	Săptămâna 9
<i>Procese de difuziune</i>			
Particularitățile procesului de absorbție	Referat	Prezentare	Săptămâna 10
Particularitățile procesului de distilare	Studiu de caz	Comunicare	Săptămâna 11 - 12
Particularitățile procesului de rectificare	Referat	Prezentarea Referatului.	Săptămâna 13
Particularitățile procesului de uscare	Prezentare PowerPoint	Prezentare	Săptămâna 13
<i>Metode electrofizice de prelucrare</i>			
Scopul prelucrării materialelor cu curent electric. Avantaje, și dezavantaje	Studiu de caz	Comunicare.	Săptămâna 15

VIII. Lucrările practice recomandate

Unitatea de învățare	Lucrarea practică nr.	Nr. ore
2. Procese mecanice	1. Determinarea caracteristicilor de bază ale proceselor de mărunțire și sortare 2. Determinarea caracteristicilor de bază ale proceselor de mărunțire și sortare	4
3. Procese hidromecanice	3. Studiarea și determinarea regimurilor de curgere a lichidului 4. Analizarea scurgerii lichidului prin orificii și ajutaje 5. Studiarea procesului și materialelor folosite la filtrare. Determinarea constantelor procesului de filtrare 6. Experimentarea procesului de amestecare în diferite medii. Determinarea consumului de energie la amestecarea mecanică	8
4. Procese termice	7. Schimbătorul de căldură „țeavă în țeavă”.	4

	Determinarea experimentală a coeficientului de transfer de căldură 8. Determinarea consumului de agent termic în instalația de vaporizare cu un aparat	
5. Procese de difuziune	9. Determinarea coeficientului de transfer de masă în faza gazoasă prin umezirea aerului 10. Studiarea la întreprindere a metodelor și instalațiilor de uscare	4

IX. Sugestii metodologice

La organizarea studierii unității de curs *Procese și aparate în industria alimentară* vor fi folosite cele mai eficiente metode de predare, învățare și evaluare predispuse elevului. Profesorul poate alege și să aplice acele tehnologii, forme și metode de organizare a activității elevilor, care sunt adecvate specialității, experienței de lucru, capacităților individuale a elevilor și care asigură un înalt randament în realizarea obiectivelor preconizate.

Având în vedere complexitatea disciplinei, pentru înlesnirea însușirii materialului se recomandă de utilizat metodele interactive: *brainstormingul*, *diagrama venn*, *explozia stelară*; precum și forme de lucru: *frontal*, *individual* și *în echipă*. Aceste metode urmează a fi aplicate pentru unitățile de învățare: 1. *Noțiuni generale*. 2. *Procese mecanice*. 3. *Procese hidromecanice*. 4. *Procese termice*. 5. *Procese de difuziune*. 6. *Metode electrofizice de prelucrare*.

Pentru formarea gândirii logice, a competențelor de luare a deciziilor, profesorul va folosi *fișe instructive*, *ghiduri de performanță*, organizând lucrul în grup, pereche și individual.

Se va încuraja asimilarea independentă și dirijată a cunoștințelor de către elevi.

La predarea conținuturilor unității de curs se vor folosi pe larg machete și modele de: mașini, aparate, planșe, scheme, desene – schiță, modele și prezentări la calculator.

Variatatea metodelor de predare – învățare - evaluare va asigura asimilarea mai lesne a materiei și va servi ca instrument de stimulare a interesului elevilor față de disciplină și specialitate.

Studiul individual ghidat de profesor va fi realizat pentru fiecare unitate de conținut, propunându-le elevilor în acest scop sarcini individualizate. Se recomandă aplicarea metodelor de lucru cu elevii, cum ar fi *discuția*, *comunicarea reciprocă*, *prezentarea*. Tehnologiile didactice preconizate în procesul educațional se vor orienta spre diferențierea și individualizarea instruirii și vor asigura participarea elevilor la procesul propriei lor formări profesionale.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea cunoștințelor și deprinderilor practice la unitatea de curs *Procese și aparate în industria alimentară* prevede măsurarea și aprecierea rezultatelor obținute în corelație cu obiectivele proiectate pentru a interveni, în funcție de caz, asupra perfecționării procesului de predare-învățare și obținere a performanțelor.

În procesul de studiere a disciplinei respective sunt recomandabile următoarele tipuri de evaluare:

1. *Evaluarea formativă*, folosind teste cu diferite tipuri de itemi, probleme:
 - Test, Prelucrarea materialelor prin presare”;
 - Test, Separarea sistemelor neomogene”;
 - Probleme și situații practice, pentru evaluarea, Amestecarea materialelor în diferite medii”.
2. *Evaluare sumativă*

- Test, Încălzirea, răcirea, pasteurizarea și sterilizarea”;
- Evaluare sumativă (oral), pentru unitatea de învățare, Procese termice”;
- Evaluare sumativă (scris), pentru unitatea de învățare, Procese de difuzie”;
- Examen.

La întocmirea diferitor probe de evaluare, sunt recomandate subiectele cu un caracter problematizat, ce pun elevii în situația de a analiza, generaliza și de a deduce concluzii. Itemii vor testa un diapazon mare de comportamente cognitive, mai ales pe cele de analiză și sinteză.

Produse propuse pentru evaluarea nivelului de dezvoltare a competențelor și criteriile de evaluare a acestora sunt:

1. Referat: *Legile de bază ale proceselor tehnologice în industria alimentară; Fenomene hidraulice întâlnite în procese tehnologice; Particularitățile procesului de sterilizare; Particularitățile procesului de absorbție; Particularitățile procesului de rectificare.*

2. Scheme elaborate, se va ține cont de următoarele criterii de evaluare: redarea esenței.

Relevanța elementelor grafice utilizate, modul de amplasare a elementelor grafice *la procesele de: mărunțire, presare, amestecare, Particularitățile procesului de vaporizare*, creativitatea și originalitatea, corectitudinea reprezentării legăturilor (relațiilor) dintre elemente, corectitudinea redării caracteristicilor relevante ale elementelor grafice ale schemei, corectitudinea redării caracteristicilor relevante ale relațiilor între elementele grafice ale schemei.

3. Testul sumativ. Scorurile însumate la rezolvarea testului vor fi în corespundere cu baremul de corectare, în baza criteriilor de evaluare specifice itemilor, care sunt incluși în test.

Criteriile de evaluare vor include:

- corectitudinea interpretării itemilor propuși spre rezolvare,
- corectitudinea metodei de rezolvare,
- corectitudinea selectării răspunsului (pentru itemi cu alegere duală),
- corectitudinea setului de selecții (pentru itemi cu alegere multiplă),
- stabilirea corectă a perechilor corelate (pentru itemii tip asociere),
- corespunderea răspunsului setului prestabilit de valori,
- corespunderea răspunsului cerințelor itemiului (în cazul itemilor cu răspuns deschis),
- Localizarea corectă a elementelor grafice (în cazul itemilor cu zone grafice active).

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

Pentru a realiza, formarea și dezvoltarea competențelor profesionale specifice în cadrul unității de curs *Procese și aparate în industria alimentară* este necesar să se creeze un mediu educațional autentic, relevant și productiv, centrat pe elev care necesită laborator, echipament mașini și aparate.

Orele teoretice și lucrările practice se vor desfășura în laborator, dotat cu:

- mobilier relevant (respectând normele ergonomice);
- machete (mașini și aparate);
- mostre, (produs-materie primă);
- echipamente și aparataj (tubul lui Bernoulli, tubul lui Pitot, material colorant);
- computer și proiector;
- alte materiale (postere pe care este reprezentată schema procesului de amestecare, de sterilizare, de pasteurizare, de vaporizare și de condensare), necesare pentru formarea competențelor, conform *Nomenclatorului laboratorului*.

Materiale didactice recomandate: fișe instructive, ghiduri de performanță (*Operații unitare în industria alimentară*), reviste (*Fenomene de transfer*).

Pentru formarea unui nivel înalt a competențelor profesionale ale elevilor este necesar ca locul

unde se desfășoară acest proces să corespundă standardelor, adică auditoriile să fie dotate cu tot ceea ce este necesar pentru a fi posibilă predarea orelor pentru elevi, adică: intensitatea luminii în auditoriu, mobilierul necesar (mese, scaune), rechizite (cretă, tablă, arătător etc.).

Laboratorul trebuie să corespundă cerințelor securității muncii, trebuie să dețină aparatură necesară (postere cu reprezentarea proceselor de transfer de căldură și masă, aparate pentru determinarea regimurilor de curgere a lichidelor) pentru îndeplinirea lucrărilor practice și de laborator cu elevii.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/accesată/procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	C. Teleoacă, E. Petculescu, „Procese și aparate în industria alimentară”, București, 1991.	Biblioteca, Sala de lectură	20
2.	E.J. Taubman. Evaporarea. Moscova: „Chimia”, 1982.	Biblioteca, Sala de lectură	18
3.	Ghinzburg A.S., Miheev N.S. „Laboratornii practicum po proțessam i apparatam pișcevîh proizvodstv”. Moscva: Agropromizdat, 1990.	Biblioteca, Sala de lectură	21
4.	G. D. Cavețchii, A: V. Coroleov. „Procese și aparate în industria alimentară”. Moscova: Agropromizdat, 1991.	Biblioteca, Sala de lectură	18
5.	Pavlov C.F., Romancov P.G., Noscov A.A. „Примеры задач по курсу процессов и аппаратов химической технологии”. Москва: Himia, 1982.	Biblioteca, Sala de lectură	16
6.	Stabnicov V.N., Lîseanschi V.M., Popov V.D. „Proțessî i apparatî pișcevîh proizvodstv”. Moscva: Agropromizdat, 1985.	Biblioteca, Sala de lectură	17
7.	Stabnicov V.N. ș.a. „Procese și aparate în industria alimentară. Lucrări de laborator”. Moscova: Agropromizdat, 1986.	Biblioteca, Sala de lectură	19
8.	Țenu Ioan. „Operații și aparate în industria alimentară”. Iași: Editura Ion Ionescu de la Brad, 2008.	Biblioteca, Sala de lectură	18
9.	Universitatea Tehnică a Moldovei. „Fenomene de transfer. Îndrumar de laborator”. Chișinău: UTM, 2007.	Biblioteca Universitatea Tehnică a Moldovei	16
10.	Universitatea Tehnică a Moldovei. „Operații unitare în industria alimentară. Îndrumar de laborator”. Chișinău: UTM, 2007.	Biblioteca Universitatea Tehnică a Moldovei	20
11.	http://biblioteca.regielive.ro/cursuri/industria-alimentara/procese-si-aparate-in-industria-alimentara-procese-termice-60612.html	Internet	
12.	http://biblioteca.regielive.ro/cursuri/industria-alimentara/operatii-si-aparate-128753.html	Internet	
13.	http://gradu.ro/cursuri/industria-alimentara/procese-si-aparate-in-industria-alimentara-procese-termice-376918	Internet	