



Ministerul Educației al Republicii Moldova

Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare al Republicii Moldova

Instituția Publică Colegiul Agroindustrial din Rîșcani



“Aprob”

Directorul Instituției Publice

Colegiul Agroindustrial din Rîșcani

Chihai Jana

2016

Curriculumul modular

F.04.O.015 Procese și aparate

Specialitatea: 72130 Tehnologia panificației

Calificarea Tehnician în panificație

Curriculumul a fost elaborat cu suportul Proiectului *Europe Aid/133700/C/SER/MD/12*

"Asistență tehnică pentru domeniul învățământ și formare profesională

în Republica Moldova",

implementat cu suportul financiar al Uniunii Europene



Autor:

Curus Galina, grad didactic întâi, Instituția Publică Colegiul Agroindustrial din Rîșcani

Aprobat:

Consiliul metodic- științific al Instituției Publice Colegiul Agroindustrial din Rîșcani.



Director,


Chihai Jana

" " 2016

Recenzenți:

Romanciuc Anatolie, grad didactic întâi, Instituția Publică Colegiul Agroindustrial din Rîșcani

Vladiuc Ilie, grad didactic întâi, Instituția Publică Colegiul Agroindustrial din Rîșcani

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic:

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

Cuprins

I	Preliminarii	4
II	Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională	4
III	Competențele profesionale specifice disciplinei	5
IV	Administrarea disciplinei.	5
V	Unitățile de învățare.	5
VI	Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	7
VII	Studiu individual ghidat de profesor	7
VIII	Lucrările practice recomandate.	9
IX	Sugestii metodologice	9
X	Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	11
XI	Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii	12
XII	Resursele didactice recomandate elevilor	13

I. Preliminarii

Curriculumul disciplinar F.04.O.015 *Procese și aparate* este elaborat pentru elevii înmatriculați în baza studiilor gimnaziale la specialitatea „Tehnologia panificației”, în baza planului de învățământ, ediția 2016.

Disciplina „Procese și aparate ” face parte din aria disciplinelor din componenta fundamentală și este integrată în pregătirea tehnică de specialitate pentru calificarea tehnician în panificație la această specialitate.

Unitatea de curs *Procese și aparate* se studiază în semestrul IV în volum de 90 ore, dintre care 60 ore contact direct (45 ore teoretice și 15 ore practice) și 30 ore studiu individual. Unitatea de curs se finalizează cu examen.

Unitatea de curs *Procese și aparate* este o unitate de curs tehnică cu caracter teoretico - aplicativ și are scopul de formare a personalității cu o gândire tehnică, bazată pe principiile logicii dialectice, capabile să însușească materialul și să folosească cunoștințele acumulate la studiul disciplinelor de specialitate.

Scopul disciplinei constă în studierea legilor fizico-chimice de desfășurare a operațiilor unitare, utilizate în tehnologiile alimentare, aplicarea acestora în metodologia de modelare, optimizarea și perfecționarea operațiilor unitare cu evidența problemelor ecologice și de economie.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Agenții economici solicită specialiști competenți și capabili să soluționeze problemele parvenite în activitatea unității economice, în mod creativ, ceea ce se poate realiza prin formarea competențelor specifice domeniului Tehnologia panificației. Din aceste considerente, cursul disciplinei „Procese și aparate ”, din cadrul acestei specialități, contribuie la formarea unor competențe de tip instrumental, interpersonal , sistematic.

În rezultatul studierii disciplinei „Procese și aparate” elevii vor însuși un șir de competențe specifice, care să le permită înțelegerea principiilor, care stau la baza desfășurării operațiilor (proceselor) tehnologice.

La rândul său competențele obținute le vor permite să înțeleagă construcția și modul de funcționare al utilajelor folosite pentru desfășurarea operațiilor (proceselor) tehnologice, manevre de pornire – oprire și reglare a unor parametri ai utilajelor utilizate pentru desfășurarea operațiilor (proceselor) tehnologice, precum și executarea, calcularea operațiilor (proceselor) tehnologice și utilajului tehnologic.

Unitatea de curs va determina formare la elevi a abilităților de a alege și aplica metodele de optimizare și intensificare ale operațiilor tehnologice unitare de bază.

III. Competențe profesionale specifice disciplinei

- CS1.** Identificarea legislației în vigoare aplicată în procesele tehnologice din industria alimentară;
- CS2.** Analiza proceselor mecanice, hidromecanice și termice ale prelucrării materiilor prime;
- CS3.** Selectarea proceselor de difuzie aplicate în procesul de prelucrare a materiei prime;
- CS4.** Aplicarea metodelor electrofizice în procesele de prelucrare a produselor alimentare.

IV. Administrarea disciplinei.

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
IV	90	45	15	30	examen	3

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
1. Obiectul de studiu procese și aparate.	
UC1: Identificarea legislației în vigoare aplicată în procesele tehnologice din industria alimentară - Clasificarea proceselor din industria alimentară. - Descrierea direcțiilor de dezvoltare și perfecționare a proceselor și aparatelor. - Argumentarea necesității cunoașterii legilor de bază ale proceselor tehnologiei alimentare. - Descrierea principiilor ce stau la baza optimizării proceselor. - Identificarea metodelor de sporire a eficacității utilizării capacității aparatelor.	- Introducere. - Clasificarea și caracteristica proceselor și aparatelor din industria alimentară. - Nivelul contemporan, cerințele și direcțiile de bază ale dezvoltării, perfecționării proceselor și aparatelor în industria alimentară. - Legile de bază ale proceselor tehnologice în industria alimentară. - Bazele teoriei probabilității și modelării. - Principiile optimizării proceselor. - Bazele construirii raționale a aparatelor. - Cerințele înaintate față de aparate.
2. Procese mecanice.	
UC2: Analiza proceselor mecanice, hidromecanice și termice ale prelucrării materiilor prime. - Definirea operației de mărunțire, sortare, presare - Descrierea metodelor de mărunțire, sortare, presare. - Identificarea utilajelor necesare în cadrul proceselor mecanice. - Citirea schemelor principiale a utilajelor. - Explicarea modului de funcționare a utilajelor.	- Mărunțirea materialelor. - Separarea materialelor solide prin sortare. - Prelucrarea materialelor prin presiune. - Utilaje folosite pentru desfășurarea proceselor mecanice.
3. Procese hidromecanice.	

UC2: Analiza proceselor mecanice, hidromecanice și termice ale prelucrării materiilor prime. • Analiza metodelor de separare a amestecurilor eterogene • Descrierea principiilor care stau la baza separării în câmp gravitațional și în câmp centrifugal. • Analiza metodelor de purificare a aerului și gazelor. • Analiza metodelor de amestecare. • Identificarea utilajelor necesare în cadrul proceselor hidromecanice. • Explicarea modului de funcționare a utilajelor.	1. Transportul fluidelor. - Curgerea fluidelor. - Conducte și armături. - Pompe pentru transportul fluidelor. 2. Separarea amestecurilor eterogene lichide și gazoase: - Separarea prin sedimentare. - Separarea prin filtrare. 3. Purificarea aerului și gazelor. 4. Amestecarea materialelor. - Factori de influență. - Metode de amestecare. 5. Utilaje folosite pentru desfășurarea proceselor hidromecanice.
4. Procese termice.	
UC2: Analiza proceselor mecanice, hidromecanice și termice ale prelucrării materiilor prime. • Definirea proceselor mecanice, hidromecanice și termice. • Analiza modurilor de transfer de căldură, metodelor de evaporare. • Identificarea utilajelor necesare în cadrul proceselor termice. • Citirea schemelor principiale a utilajelor și instalațiilor. • Explicarea principiilor de funcționare a utilajelor și instalațiilor.	1. Moduri de transfer de căldură. 2. Încălzirea, răcirea, pasteurizarea și sterilizarea. 3. Evaporarea. - Factori de influență. - Metode de evaporare. 4. Condensarea. 5. Utilaje folosite pentru desfășurarea proceselor termice.
5. Procese de difuzie.	
UC3: Selectarea proceselor de difuzie aplicate în procesul de prelucrare a materiei prime • Explicarea esenței procesului de transfer de masă. • Aplicarea diagramei I-x (I-d) a aerului umed. • Identificarea utilajelor necesare în cadrul proceselor de difuzie. • Explicarea principiilor de funcționare a utilajelor și instalațiilor.	1. Noțiuni despre transferul de masă. 2. Absorbția. 3. Adsorbția. 4. Distilarea. 5. Uscarea. 6. Extracția. 7. Cristalizarea 8. Utilaje folosite pentru desfășurarea proceselor de difuzie.
6. Metode electrofizice de prelucrare a produselor alimentare.	
UC4: Aplicarea metodelor electrofizice în procesele de prelucrare a produselor alimentare • Distingerea metodelor electrofizice de prelucrare a materialelor alimentare. • Identificarea utilajelor pentru prelucrarea materialelor alimentare cu curent electric.	1. Prelucrarea materialelor cu curent electric. 2. Prelucrarea materialelor cu raze infraroșii. 3. Metode speciale de uscare.

- Identificarea utilajelor pentru prelucrarea materialelor alimentare cu raze infraroșii. - Citirea schemelor principale a utilajului.	
---	--

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practica/ Seminar	
1	Obiectul de studiu procese și aparate	8	3	3	2
2	Procese mecanice	14	6	4	4
3	Procese hidromecanice	20	10	4	6
4	Procese termice	18	8	2	8
5	Procese de difuzie	26	16	2	8
6	Metode electrofizice de prelucrare a produselor alimentare	4	2	-	2
	Total	90	45	15	30

VII. Studiul individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Obiectul de studiu procese și aparate			
1.1. Metodele de bază ale cercetării proceselor și aparatelor: analitic, experimental, sintetic	Proiecte individuale	Prezentare în formă scrisă și susținerea proiectului	Săptămâna 1
1.2. Materiale metalice întrebuițate la confecționarea utilajelor din industria alimentară. Materiale nemetalice întrebuițate în industria alimentară.	Portofolii	Prezentarea portofoliilor	Săptămâna 1
2. Procese mecanice			
2.1. Bazele teoriei de analiză granulometrică. Clasificarea metodelor de sortare și aplicarea acestor în industria alimentară. Separarea electromagnetică, bazele fizice ale metodei.	Referate	Prezentarea referatelor	Săptămâna 2
2.2. Presele pentru formarea materialelor plastice: de ștanțat, cu melc, cu valțuri. Construcția și principiul de	Prezentări	Derularea de prezentări	Săptămâna 2

funcționare.			
3. Procese hidromecanice			
3.1.Regimurile deplasării lichidelor.	Proiecte individuale	Prezentare în formă scrisă și susținerea proiectului	Săptămâna 3
3.2. Metode de separare a sistemelor lichide eterogene. Aplicarea forței gravitaționale, forței centrifugale și membranelor poroase pentru divizarea sistemelor lichide	Proiecte în grup	Prezentare în formă scrisă	Săptămâna 3
3.3. Scopul purificării gazelor. Metodele de bază ale purificării: mecanic și electric.	Proiecte în grup	Prezentare în formă scrisă	Săptămâna 4
4. Procese termice			
4.1. Aparate de transfer de căldură. Schimbători de căldură recuperative, regenerative și de contact. Metodele de intensificare a proceselor de transfer de căldură.	Proiecte în grup	Prezentare în formă scrisă	Săptămâna 5
4.2. Vaporizarea cu un efect multiplu. Schemele instalațiilor de vaporizare și numărul optimal de aparate.	Prezentări	Derularea de prezentări	Săptămâna 6
4.3. Condensatoare pelicular – continue, flux continuu, contracurent, rotative.	Machete	Demonstrarea de machete	Săptămâna 7
5. Procese de difuzie			
5.1. Analogia proceselor de transfer de căldură și de transfer de substanță. Criteriile de bază de similitudine ale proceselor de transfer de masă. Noțiuni despre termodifuzie.	Portofolii	Prezentarea portofoliilor	Săptămâna 8
5.2. Tipurile și caracteristica adsorbanților. Construcția și principiul de funcționare al adsorbitorilor.	Portofolii	Prezentarea portofoliilor	Săptămâna 8
5.3. Diagramele de stare a sistemelor lichid-vapori. Metodele speciale de rectificare.	Proiecte individuale	Prezentare în formă scrisă și susținerea proiectului	Săptămâna 9
5.4. Metodele de extracție. Bilanțul de materie, linia de operare și numărul unităților de transfer.	Portofolii	Prezentarea portofoliilor	Săptămâna 10

Extracția în trepte. Extractoare.			
5.5. Bilanțul de materie al procesului de cristalizare. Metodica de calcul a cantității cristalelor. Schemele principale ale aparatelor moderne pentru cristalizarea din soluții.	Portofolii	Prezentarea portofoliilor	Săptămâna 11
6. Metode electrofizice de prelucrare a produselor alimentare			
6.1. Prelucrarea materialelor cu raze infraroșii. Scopul procesului, aparate, avantaje.	Referate	Prezentarea referatelor	Săptămâna 12
6.2. Metode speciale de uscare. Uscarea prin sublimare	Referate	Prezentarea referatelor	Săptămâna 13

VIII. Lucrările practice recomandate

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice / de laborator	Nr de ore
1.	Obiectul de studiu procese și aparate	Calcularea cantităților de materii prime, semifabricate și produse finite pentru alcătuirea bilanțului material total și parțial.	3
2.	Procese mecanice	Studierea proceselor de mărunțire și sortare. Determinarea caracteristicilor de bază ale proceselor. Selectarea modului de cernere a materialului prelucrat.	4
3.	Procese hidromecanice	Alegerea metodelor de separare a sistemelor eterogene. Determinarea consumului de energie la amestecarea mecanică.	4
4.	Procese termice	Încercarea aparatelor termice tubulare.	2
5.	Procese de difuzie	Determinarea parametrilor aerului umed după diagrama I-x (I-d).	2
	Total		15

IX. Sugestii metodologice

Întreg demersul didactic în procesul de predare-învățare, trebuie să fie focalizat pe o pregătire performantă în domeniu a viitorilor specialiști, care presupune formarea la ei a competențelor cheie, a competențelor tehnice generale și a celor tehnice specifice cerute de calificarea „Tehnician în panificație” cu studii medii de specialitate în domeniu. Aceasta se poate realiza numai printr-o proiectare riguroasă a activității didactice, prin folosirea celor mai adecvate metode și mijloace de predare - învățare-evaluare.

La alegerea strategiilor didactice se va ține cont de următorii factori: scopurile și obiectivele propuse; conținuturile stabilite; resursele didactice, nivelul de pregătire inițială și capacitățile elevilor, competențele ce trebuie dezvoltate. Se recomandă o abordare didactică flexibilă, care lasă loc adaptării la particularitățile de vârstă și individuale ale elevilor, conform opțiunilor metodologice ale fiecărui cadru didactic.

Nr d/o	Unități de învățare	Metode utilizate
1	Obiectul de studiu procese și aparate	prelegerea, explicația, descrierea, expunerea, Diagrama Wenn, studiul de caz ,brainstorming-ul, știu/vreau să știu/am învățat, algoritimizarea, tabelul corespunderilor, problematizarea.
2	Procese mecanice	explicația, modelarea, expunerea orală, prelegerea, problematizarea, demonstrația, studiul de caz, R.A.I., discuția ghidată, metoda cubului.
3	Procese hidromecanice	prelegerea, descrierea, explicația, conversația, discuția ghidată, problematizarea, Diagrama Wenn, tabelul corespunderilor, studiul de caz, clustering, proiectul, știu/vreau să știu/am învățat.
4.	Procese termice	prelegerea, explicația, expunerea, brainstorming-ul, știu/vreau să știu/am învățat, clustering-ul, SINELG, descrierea, algoritimizarea, Diagrama Wenn, tabelul corespunderilor.
5.	Procese de difuzie	prelegerea, descrierea, conversația, discuția ghidată, problematizarea, Diagrama Wenn, tabelul corespunderilor, R.A.I., studiul de caz
6.	Metode electrofizice de prelucrare a produselor alimentare	prelegerea, discuția ghidată, metoda cubului, explicația, Philips 6/6, știu/vreau să știu/am învățat, clustering, algoritimizarea, proiectul.

Formele de lucru utilizate în organizarea grupei de elevi pot fi: individual, frontal și în echipă.

În proiectarea didactică de lungă și scurtă durată profesorul se va ghida de prezentul curriculum, atât la compartimentul competențe, cât și la conținuturile recomandate. În corespundere cu cerințele didactice, profesorul va planifica ore de sinteză și evaluare, precum și activități practice.

Cadrul didactic va stabili coerența între competențele specifice disciplinei, conținuturi, activități de învățare, resurse, mijloace și tehnici de evaluare. Varietatea metodelor de predare – învățare – evaluare va asigura asimilarea mai lesne a materiei și va servi ca instrument de stimulare a interesului elevilor față de modulul 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 interactive de lucru cu elevii, cum ar fi discuția, comunicarea reciprocă, prezentarea.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea pune în evidență măsura în care se formează competențele specifice unității de curs.

Inițial se va începe cu o evaluare a nivelului de cunoștințe din domeniul disciplinelor de cultură generală (fizică, chimie, matematică), care va oferi posibilitatea de diagnosticare a nivelului de pregătire a elevilor pentru disciplina „Procese și aparate”.

De asemenea, se va aplica evaluarea formativă, care se va desfășura pe tot parcursul studierii disciplinei. În scopul unei evaluări eficiente se vor utiliza metode tradiționale și de alternativă, prin probe orale și scrise, în funcție de cerințele unității de competență. Se vor utiliza următoarele metode: observarea sistematică a comportamentului elevilor, urmărind progresul personal; autoevaluarea; portofoliul elevului; realizarea proiectului de grup. Metodele utilizate vor fi orientate spre valorificarea achizițiilor elevilor și stimularea lucrului în echipă. Pentru fiecare metodă, profesorul va elabora instrumentele de evaluare.

De asemenea, lucrările practice ce dezvoltă capacități și aptitudini de analiză și evidență, vor servi și ca mod de evaluare curentă.

Evaluarea sumativă va fi proiectată în așa mod, încât să asigure dovezi pentru elevi, cadrele didactice și angajatori, informații relevante despre achizițiile în termeni de cunoștințe și abilități în baza unor criterii definite explicit.

La elaborarea sarcinilor/itemilor de evaluare formativă și sumativă, profesorul va ține cont de competențele specifice disciplinei.

Produsele elaborate în cadrul studiului individual vor fi evaluate în bază descriptorilor de evaluare. Instrumentele de evaluare trebuie să fie adecvate scopului urmărit și să ajute elevilor să demonstreze cunoștințe, abilități, și atitudini complementare cu competențele specifice unității de curs.

Nr d/o	Produsul elaborat	Criterii de evaluare
1.	Rezumatul oral	Corectitudinea exprimării în termeni specifici conținuturilor studiate. Expunerea într-o structură logică și corectă a conținutului științific. Utilizarea formulărilor proprii fără distorsionarea conținutului unității de învățare. Corectitudinea răspunsurilor la întrebările acordate.
2.	Testul docimologic	Corectitudinea răspunsurilor în conformitatea cu itemii și obiectivele sarcinilor; Scorurile însumate în corespundere cu baremul de corectare.
3.	Fișe de lucru	Corectitudinea și rigoarea formulării răspunsurilor. Selectarea și structurarea logică a argumentelor. Utilizarea corectă a limbajului științific. Rezolvarea corectă a sarcinilor fișei. Complexitatea formulării concluziilor.
4.	Chestionarea orală	Corectitudinea și completitudinea răspunsului în raport cu conținuturile predate și obiectivele stabilite. Coerența, logica expunerii, fluenta, siguranța, claritatea, acuratețea și

		originalitatea răspunsului.
5.	Raport la lucrarea practică	Corectitudinea expunerii desfășurării lucrării practice în caietul de laborator. Indicarea rezultatelor practice obținute. Efectuarea corectă a calculelor. Logica și corectitudinea argumentării concluziei.
6.	Prezentare ppt	Corectitudinea și logica expunerii materialului teoretic. Creativitatea expunerii. Utilizarea și redactarea corectă a desenelor, schemelor și tabelelor. Răspunsul fluent. Design-ul slide-urilor
7.	Problema rezolvată	Înțelegerea problemei. Documentarea în vederea identificării informațiilor necesare în rezolvarea problemei. Formularea și testarea ipotezelor. Stabilirea strategiei rezolvate. Prezentarea și interpretarea rezultatelor.
8.	Rezumatul scris	Expunerea tematică lucrării în cauză. Utilizarea formulării proprii fără distorsionarea conținutului unității de învățare. Expunerea textului într-o structură logică și corectă a conținutului științific.
9.	Portofoliul	Fiecare element în parte, utilizând metodele obișnuite de evaluare. Nivelul de competență a elevului, prin raportarea produselor realizate la scopul propus. Progresul realizat de elev pe parcursul întocmirii portofoliului.
10.	Referat	Corespunderea referatului temei. Profundimea și completitudinea dezvoltării temei. Adecvarea la conținutul surselor primare. Coerența și logica expunerii. Utilizarea dovezilor din surse consultate. Gradul de originalitate și de noutate. Modul de structurare a lucrării. Analiza în detaliu a fiecărei surse de documentare.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

Pentru a realiza cu succes formarea competențelor ce trebuie formate și dezvoltate în cadrul disciplinei „Procese și aparate” trebuie asigurat un mediu de învățare autentic, relevant și centrat pe elev.

Sala de curs va fi dotată cu mobilier școlar și va asigura condiții ergonomice adecvate.

Lucrările practice se vor desfășura în sala de laborator.

Sala de laborator va fi dotată cu aparate, instalații, utilaje și materiale necesare pentru realizarea lucrărilor practice și de laborator, în conformitate cu Nomenclatorul laboratorului.

Lista de utilaje, instalații și materiale necesare pentru realizarea lucrărilor practice și de laborator recomandate:

Utilaje: dispozitive fără elemente mobile, aparate de măsurare a debitelor fluidelor, malaxor, ciclon, instalație de mărunțire, instalație de amestecare, instalație de determinare a vitezei de sedimentare în câmp gravitațional, tocătoare pentru rădăcinoase, mori cu ciocane, trior cilindric cu alveole, selector pentru semințe, instalație de clasare și cernere.

Lista materialelor didactice: machete, planșe.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată /accesată / procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Стабников, В.Н.;Баранцев, В.И. Процессы и аппараты пищевых производств. М.: Пищевая промышленность, 1983. 328 с.	Biblioteca	25
		Sala de lectură	3
2.	Teleoaca,R.; Petculescu,E. Procese și aparate în industria alimentară. București: Editura Didactică și Pedagogică, R. A., 1992. ISBN 973-30-2262-4	Auditoriu 66	1
3.	Гребенюк, С.М; Михеева, Н.С. Расчеты и задачи по процессам и аппаратам пищевых производств. М.: Агропром., 1987.	Biblioteca	15
		Sala de lectură	2
4.	Лазарев,В.Д. Лабораторный практикум по процессам и аппаратам пищевых производств. М.: Агропром. 1990. ISBN 5-10-000866-0	Biblioteca	15
		Sala de lectură	2