

Operații Unitare în Industria Alimentară

1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Tehnologie și Management în Industria Alimentară				
Departamentul	Procese, Mașini și Instalații Industriale				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studiu	541.3 Tehnologia vinului și a produselor obținute prin fermentare 552.2 Biotehnologii industriale				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
II (învățământ cu frecvență); III (învățământ cu frecvență redusă)	4 5	E	S – unitate de curs de specialitate	O - unitate de curs obligatorie	6

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/seminar	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
180	45	15/30	30	30	30

3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Utilizarea calculatoarelor și grafica computerizată • Matematici • Fizica • Chimie fizică • Bazele ingineriei • Elemente de mecanică și inginerie mecanică • Fenomene de transfer
Conform competențelor	Disciplina „Operații unitare în I.A.” urmărește pregătirea universitară pentru studiul tehnologiei produselor alimentare și a dezvoltării ei ulterioare, care studiază bazele teoretice ale principalelor operații unitare: mecanice, hidromecanice, termice și de transfer de substanță utilizate în tehnologiile de prelucrare. Se urmărește formarea de cunoștințe legate de implicațiile modalităților de transmitere a căldurii asupra proceselor termice specifice ingineriei industriei alimentare: schimbătoare de căldură, evaporatoare, condensatoare, reactoare prevăzute cu manta sau serpentine de încălzire. Pe baza parametrilor și bilanțului termic se pun bazele dimensionării termice a acestor utilaje, se descriu purtătorii de căldură și agenții de răcire ce pot fi utilizați. De asemenea, disciplina își propune să ofere posibilitatea însușirii cunoștințelor despre procesele de transfer de masă (difuziune): relațiile ce definesc echilibrul dintre diferitele faze în care se găsesc componentele unui sistem (amestec), definirea și calculul forțelor motoare care asigură intensitatea procesului de transfer, funcționarea diferitelor aparate și modul de calcul a parametrilor funcționali.

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în
------	--

	timpul cursului. Lipsele la curs vor fi recuperate prin susținerea publică a referatelor la tema dată.
Laborator/seminar	Studentii vor perfecta rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrării de laborator – o săptămână după finalizarea acesteia. Seminarele se vor petrece în centrul de calcul folosind Softur-ile elaborate de calcul a mijloacelor de transport.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>CPL 1. Utilizarea conceptelor, principiilor, fenomenelor, metodologiilor din aria științelor exacte, tehnologice, pentru rezolvarea unor sarcini specifice proiectării, fabricării produselor alimentare.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificarea și definirea conceptelor, principiilor, metodelor, proceselor folosite în ingineria și tehnologia produselor alimentare. ✓ Explicarea și interpretarea rezultatelor teoretice, fenomenelor sau proceselor specifice ingineriei produselor alimentare. ✓ Aplicarea unor principii și metode de bază pentru rezolvarea unor sarcini specifice proiectării, fabricării produselor alimentare. ✓ Evaluarea procedeeleor și metodologiilor utilizate pentru prelucrarea și interpretarea rezultatelor calculelor în rezolvarea sarcinilor specifice proiectării și fabricației produselor alimentare.
Competențe profesionale	<p>CPL 2. Proiectarea, organizarea și gestionarea sistemelor de producție din industria alimentară.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Definirea și descrierea sistemelor de producție din industria alimentară. ✓ Interpretarea metodelor de organizare și gestionare a sistemelor de producție din industria alimentară. ✓ Aplicarea unor principii și metode de bază pentru planificarea, organizare și gestionare sistemelor de producție din industria alimentară. ✓ Studierea comparativă și evaluarea critică a principalelor metode de organizare și gestionare a sistemelor de producție din industria alimentară. ✓ Elaborarea proiectelor sistemelor de producție din industria alimentară.

6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Cunoașterea și înțelegerea teoriilor și metodelor care guvernează operațiile unitare ce intervin în industria alimentară și anume : factorii care intervin în desfășurarea operației, principiile științifice pe care se bazează operația sau care coordonează factorii principali, relații de conservare și corelare care stabilesc valoarea mărimilor necesare proiectării tehnologice, tipuri reprezentative de utilaje.
Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Să cunoască legile fenomenelor de transfer care stau la baza operațiilor unitare în industria de proces; - Să cunoască metodologia de modelare, optimizare și perfecționare a operațiilor unitare cu evidențierea factorilor care intervin în desfășurarea operației; - Să cunoască metode generale de abordare a problemelor industriale pe baza cunoștințelor, însușite la studierea legilor de desfășurare a operațiilor de bază, utilizate în procesarea produselor alimentare; - Sa cunoasca si sa utilizeze cele mai noi metode de procesare care pot fi folosite la

	<p>prelucrarea produselor agricole in instalatii specifice;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sa analizeze si sa evalueze caracteristicile, performanțele și limitele unor procese si echipamente tehnologice din domeniul industriei agroalimentare; - Sa cunoasca factorii importanti care cu ajutorul carora se elaborara, monitoriza si implementa unor proiecte tehnice si tehnologice noi; - Sa elaboreze un proiect de proces sau utilaj specific industriei alimentare, utilizand concepte, teorii si metode de baza din domeniu; - Sa rezolve probleme concrete de stiinta alimentelor pe baza unui algoritm dat.
--	---

7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica prelegerilor		
T1.Generalități. Concepțiile și definițiile generale ale ingineriei. Bazele de modelare ale sistemelor, proceselor și aparatelor. Principiile de bază ale analizei sistematizate. Clasificarea operațiilor unitare de bază.	2	0,5
T2.Operații cu transfer de impuls. Amestecarea. Tipuri de amestecare. Amestecarea mecanică. Clasificarea amestecătorilor și dispozitivelor de amestecare. Consumul de energie la amestecare.	2	0,5
T3. Operații cu transfer de impuls. Fărâmițare materialului solid, metodele de efectuare. Ipotezele teoretice ale procesului. Soliditatea materialului și activitatea fizico-chimică a procesului. Cinetica și capacitatea de fărâmițare.	2	0,5
T4. Sedimentarea (definitie, aplicatii, viteza de sedimentare în câmp gravitațional, factori care influențeaza operația, decantoare e – schita, domenii de operare si recomandari de utilizare).Legea lui Stokes și metoda lui Liascenco.	2	0,5
T5. Filtrarea (definiție, aplicații, ecuațiile filtrării, la presiune constantă, factorii care influențeaza operația, filtre cu funcționare discontinuă si continuă-schița, domenii de operare și recomandări de utilizare). Metodele de filtrare. Teoria și ecuațiile de filtrare. Caracteristica sedimentului. Clasificarea filtrelor.	4	1
T6. Centrifugarea (definiții, aplicații, viteza de sedimentare în câmp centrifugal, ecuațiile filtrării în câmp centrifugal, factorii care influențeaza centrifugarea, centrifugi decantoare si filtrante – schița, domenii de operare și recomandari de utilizare). Legea de echilibru a fluidului în câmpul centrifugal, factorul de separare.	2	1
T7. Separarea(definiții, aplicații, factorii care influențeaza separarea). Separarea sistemelor eterogene gazoase (scopul separarii, procedee de separare prin sedimentare, filtrarea, centrifugarea, umede, electrice si sonice, precum si utilaje specifice – schita, domenii de operare si recomandari de utilizare).	2	1
T8. Operații cu transfer de căldură. Bazele și noțiunile generale a transferului de căldura. Încălzirea-răcirea. Surse de energie termică. Vaporii ca sursa de energie. Clasificarea schimbătorilor de căldură. Forța motrice a proceselor termice.	2	1
T9. Evaporarea(definiții, aplicații, factorii care influențeaza evaporarea). Concentrarea soluțiilor prin evaporarea. Clasificarea evaporatorilor, parametrii de bază ale procesului. Evaporarea simplă. Bilanțul de materie și de energie a aparatului.	2	0,5
T10. Evaporarea cu efect multiplu. Bilanțul de materie și de energie a instalației de evaporare cu efectul multiplu. Distribuirea diferenței utile de temperatură între corpuri ale instalației de evaporare.	3	1

T 11. Condensarea - crearea vidului în instalațiile de evaporare. Clasificarea condensatorilor și calculul condensatorului barometric.	4	1
T12. Uscarea (definiții, aplicații, parametrii uscării). Clasificarea metodelor de uscare. Tipuri de legătură între umezeală și material. Bilanțul de materie și de energie al uscătorului. Statica uscării. Caracteristica aerului umed și diagrama lui Ramzin. Cinetica uscării. Clasificarea sistemelor eterogene.	6	2
T13. Operații cu transfer de masă. Bazele și noțiunile generale a transferului de masă. Clasificarea operațiilor cu transfer de masă. Ecuațiile cinetice de schimb de materie și coeficienți de transfer de masă.	2	0,5
T14. Clasificarea operațiilor de difuzie. Modalitățile de prezentare ale concentrațiilor componentului în faze. Echilibrul dinamic între faze. Bilanțul de materie și linia de operare a aparatului de difuzie. Forța motrice proceselor de difuzie, numărul unităților de transfer.	2	1
T15. Extracția (definiții, aplicații, factorii care influențează extracția). Bazele extracției în sistemul solid-lichid, extracția cu efectul multiplu, coeficientul de extracție și linia de operare. Viteza de transfer a substanței în distribuție.	4	1
T16. Absorbția (definiții, aplicații, factorii care influențează absorbția). Bazele fizice ale procesului. Bilanțul de materie și de energie la absorbție.	2	1
T17. Distilarea (definiții, aplicații, factorii care influențează procesul de distilare). Proprietățile generale a sistemului vapor-lichid, legile lui Raoult și Dalton. Diagramele caracteristice. Distilarea simplă. Ecuația distilării simple. Bilanțul de materie la distilare.	2	1
Total prelegeri:	45	15

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica seminarelor		
S1. Bilanțul de materie și de energie în procesele termice.	2	0,5
S.2 Calculul consumului de energie la amestecare.	2	0,5
S3. Schimbătoare de căldură. Tipuri constructive. Elemente de calcul. Alegerea tipului de schimbător de căldură. Calculul de dimensionare al schimbatoarelor de căldură.	6	3
S4. Evaporatoare. Tipuri constructive. Elemente de calcul. Calculul de dimensionare al evaporatoarelor.	4	1
S5. Condensarea. Condensatoare. Tipuri constructive. Elemente de calcul. Calculul de dimensionare al condensatoarelor.	4	1
S6. Pasteurizarea. Pasteurizatoare. Elemente de calcul.	2	0,5
S7. Uscarea. Metode de uscare. Uscătoare. Calculul uscătoarelor. Calculul de dimensionare al uscătoarelor.	6	2
S8. Calculul vitezei de filtrare pentru diferite sisteme eterogene, calculul duratei de filtrare la presiune constantă pentru diferite sisteme eterogene, elemente de calcul pentru dimensionare de proces a unor utilaje de separare.	2	1
S9. Calculul debitului de căldură în schimbatoarele de căldură.	2	0,5
Total lucrări de laborator/seminare:	30	10

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ	învățământ

	cu frecvență	cu frecvență redușă
Tematica lucrărilor de laborator		
LL1. Calculul consumului de energie la amestecarea mecanică.	3	1,5
LL2. Determinarea coeficientului parțial de transfer în faza gazoasă prin umectarea aerului.	4	1,5
LL3. Studiere cinetică a procesului de uscare prin convecție.	4	1,5
LL4. Determinarea parametrilor procesului de uscare prin conducție în uscătorul de tip „tobă”.	4	1,5
Total lucrări de laborator/seminare:	15	6

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> 1. Amarfi, R., et al, 2002, 2003, Operații unitare în industria alimentară – Probleme, Editura Pax Aura Mundi, 2. Bratu, Em., A., Operatii unitare in ingineria chimica, Vol. 2, Editura tehnica, Bucuresti, 1984 3. Băisan, I., 2004 - Operații și procese în industria alimentară. Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” Iași. 4. Banu, C., ș.a. 1998 - Manualul inginerului de industria alimentară. Vol I. Editura Tehnică București. 5. Banu, C., ș.a. 1992 - Progrese tehnice, tehnologice și științifice în industria alimentară. Vol I, Editura Tehnică, București. 6. Banu, C., ș.a. 2002 - Manualul inginerului de industrie alimentară. Vol. II, Editura Tehnică, București. 7. Pavlov, K.F., ș.a. 1981 - Procese și aparate în ingineria chimică. Editura Tehnică București. 8. Rășenescu, I. Fenomene de transfer. București. 1994. 9. Tudose, R.Z., Ingineria proceselor fizice din industria chimică, Vol I, Fenomene de transfer, Editura Academiei Romane, 2000.
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alexandru, R., Fenomene de transfer, vol. II, Universitatea din Galați (Capitolele: Transferul de căldură prin conducție, pag. 6-26, Transferul de căldură prin convecție, pag.26-51, Transferul de căldură complex, pag.71-89). 2. Literat, L., Fenomene de transfer. Universitatea Babeș-Boliay. Cluj-Mapoca. 1994. 3. Iordache, O., Soare, G., Stefan, Al., Parjol, I., Lavric, D., Procese de transfer termic si utilaje specifice. Indrumar de laborator si proiect, UPB, 1985. 4. Jinescu, Gh., Operatii hidrodinamice si utilaje specifice, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1984 5. Jinescu, Gh., Vasilescu, P., Jinescu, C., Dinamica fluidelor reale In instalatiile de proces, Editura Semne, Bucuresti, 2001 6. Floarea, O., Jinescu Gh., Balaban C., Vasilescu, P., Dima, R., Operatii si utilaje In industria chimica. Probleme, Editura didactica si pedagogica, Bucuresti, 1980 7. Stefan, Al., G. Soare, I. Parjol, Procese de transfer termic si utilaje specifice din industria chimica. Operatii unitare termice. Culegere de probleme. UPB, 1991

--	--

9. Evaluare

Curentă		Proiect de an	Examen final
Atestarea 1	Atestarea 2		
15%	15%	30%	40%

Standard minim de performanță

Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator;
Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări și lucrări de laborator;
Obținerea notei minime de „5” la proiectul de an;
Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii condițiilor de aplicare a procedurilor de modelare constructivă.