

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3 Departamentul	Inginerie Chimică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclu de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Chimie alimentară și tehnologii biochimice / Inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	OPERAȚII ȘI UTILAJE ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ-CLR2261						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Adina GHIRIȘAN						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. Adina GHIRIȘAN						
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	3
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	42
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					2
Examinări					3
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual	55				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Nu este cazul
4.2 de competențe	• Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> • Studenții se vor prezenta la prelegeri, seminarii și laboratoare cu telefoanele mobile închise.
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> • Studenții se vor prezenta la lucrări cu referate scrise și studiate. • Studenții se vor prezenta în laborator cu halat. • Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune. • Predarea referatului de laborator se va face în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării. • Predarea referatelor cu întârziere se penalizează.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Exploatarea proceselor și instalațiilor specifice din industria alimentară și tehnologiilor biochimice</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descrierea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază de calcul aplicate în cazul exploatarei utilajelor și proceselor din industria alimentară și din tehnologiile biochimice. • Utilizarea cunoștințelor de bază din domeniul chimiei, biochimiei și ingineriei chimice pentru explicarea fenomenelor și proceselor din industria alimentară și biotehnologii. • Selecționarea unor metode și criterii adecvate pentru evaluarea proceselor, echipamentelor și produselor sau aditivilor din industria alimentară. • Abilitatea de a utiliza instalațiile de laborator pentru culegerea datelor necesare întocmirii bilanțurilor de materiale și calculul eficienței procesului. • Elaborarea unor proiecte profesionale pentru tehnologiile sau produsele alimentare și tehnologiile biochimice.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Executarea sarcinilor solicitate conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit. • Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru. • Informarea și documentarea permanentă în domeniul de activitate. • Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Familiarizarea cu operațiile unitare de bază și utilajele specifice folosite în procesele tehnologice din industria alimentară.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea, învățarea și înțelegerea principiilor teoretice și fenomenologiei specifice operațiilor unitare cu transfer de impuls, căldură și masă, a principalelor tipuri de utilaje și aparate în care se realizează operațiile unitare studiate. • Aplicațiile practice și proiectul propus ajută la învățarea metodologiei de cercetare experimentală, la alegerea, calculul și dimensionarea tehnologică a aparatelor și utilajelor specifice.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Transportul fluidelor: Mărimi caracteristice pompelor pentru lichide (debit volumic, înălțime manometrică, înălțime de aspirație, putere de acționare, randament volumic, hidraulic și mecanic al pompei, turație), tipuri de pompe pentru lichide (fără elemente mobile, cu elemente mobile), pompe pentru gaze (compresoare, suflante, ventilatoare, exhaustoare, pompe de vid).	Prelegere interactivă cu ajutorul calculatorului cu suport electronic	Expunere, conversație/dezbateri
2. Amestecarea materialelor: Amestecarea în fază lichidă prin barbotare de aer, gaz sau vapori, prin mișcarea forțată a lichidelor, cu dispozitive mecanice rotative, spectre de curgere, calculul puterii necesare amestecătoarelor rotative – puterea de regim, puterea de pornire, durata de amestecare, tipuri de dispozitive pentru amestecare, amestecarea gazelor, amestecarea	Prelegere interactivă cu ajutorul calculatorului cu suport electronic	Expunere, conversație/dezbateri

solidelor.		
3. Separarea sistemelor eterogene solid-lichid prin sedimentare: Clasificarea sistemelor eterogene, separarea prin sedimentare în câmp gravitațional și centrifugal, viteză de sedimentare, diametre critice, aparate pentru separare prin sedimentare (decantoare, limpezitoare, hidrociclonul), relații de calcul.	Prelegere interactivă cu ajutorul calculatorului cu suport electronic	Expunere, conversație/dezbateri
4. Separarea sistemelor eterogene solid-lichid prin filtrare: Bazele teoretice ale filtrării, ecuațiile filtrării, filtrarea la presiune constantă, filtrarea cu viteză constantă, filtrarea în câmp centrifugal, filtrarea prin membrane, filtrarea fluidelor newtoniene, filtre cu funcționare continuă și discontinuă, centrifuge filtrante, medii filtrante, membrane filtrante.	Prelegere interactivă cu ajutorul calculatorului cu suport electronic	Expunere, conversație/dezbateri
5. Mărunțirea materialelor solide. Mori și tocătoare: Mărunțirea, clasarea, tipuri de mori și tocătoare. Caracteristici funcționale. Elemente de calcul.	Prelegere interactivă cu ajutorul calculatorului cu suport electronic	Expunere, conversație/dezbateri
6. Clasarea materialelor granulare și pulverulente: Metode și principii de clasare. Clasare volumetrică și gravimetrică. Analiza granulometrică. Cinetica proceselor de clasare. Ecuații cinetice. Utilaje și instalații de clasare volumetrică: grătare, site și ciururi. Caracteristici constructive și funcționale. Clasarea pneumatică.	Prelegere interactivă cu ajutorul calculatorului cu suport electronic	Expunere, conversație/dezbateri
7. Utilaje de transport pentru materiale solide: Mașini de transport discontinuu și continuu. Transportoare cu organ de tracțiune. Benzi transportoare, transportoare cu plăci, transportoare cu raclete. Transportor Redler. Elevatoare. Transportoare cu cupe basculante, transportoare suspendate. Transportoare oscilante și vibratoare. Transportoare gravitaționale. Transportoare cu melc. Tipuri constructive.	Prelegere interactivă cu ajutorul calculatorului cu suport electronic	Expunere, conversație/dezbateri
8. Procedee de încălzire – răcire. Schimbătoare de căldură: Încălzirea cu gaze, lichide, vapori, sisteme speciale de încălzire, încălzirea electrică. Tipuri de schimbătoare, schimbătoare de căldură de tip recuperativ și regenerativ, calculul schimbătoarelor de căldură, coeficientul total de transfer termic, calculul forței motrice pentru schimbul termic în regim staționar. Algoritm de calcul pentru dimensionarea și verificarea aparatelor. Sterilizarea și pasteurizarea.	Prelegere interactivă cu ajutorul calculatorului cu suport electronic	Expunere, conversație/dezbateri
9. Transfer termic cu schimbarea stării de agregare: Condensarea, condensarea peliculară, influențe asupra coeficientului α la condensare,	Prelegere interactivă cu ajutorul calculatorului cu suport electronic	Expunere, conversație/dezbateri

condensarea nucleică, condensatoare de suprafață și de amestec. Fierberea, fierberea peliculară și în spații înguste, forța motrice la fierberea lichidelor. Evaporarea, evaporarea simplă, evaporarea cu efect multiplu, elemente de calcul, tipuri constructive de evaporatoare.		
10. Răcirea obișnuită, moderată și avansată: Răcire obișnuită, amestecuri răcitoare, răcirea moderată, mașini frigorifice, principiul de operare, randament frigorific, mașini frigorifice, răcirea avansată, instalații de climatizare.	Prelegere interactivă cu ajutorul calculatorului cu suport electronic	Expunere, conversație/dezbateri
11. Distilarea și rectificarea: Separarea sistemelor omogene l-l, echilibrul l-v, deducerea ecuațiilor dreptelor de operare, bilanțul termic, reflux minim, reflux optim. Metode de determinare a NTT, calculul coloanelor de distilare-rectificare, tipuri de coloane, construcție și funcționare.	Prelegere interactivă cu ajutorul calculatorului cu suport electronic	Expunere, conversație/dezbateri
12. Extracția lichid-lichid: Echilibrul lichid-lichid, metode de extracție, cinetica procesului de extracție (echicurent și contracurent). Calculul NTT în operația de extracție, dimensionarea extractoarelor, tipuri constructive a extractoarelor, funcționare.	Prelegere interactivă cu ajutorul calculatorului cu suport electronic	Expunere, conversație/dezbateri
13. Uscarea: Echilibrul de fază în operația de uscare, bilanț de masă și termic la uscare, consum de agent de uscare, cinetica uscării. Modele matematice în procesul de uscare a solidelor, tipuri constructive de uscătoare.	Prelegere interactivă cu ajutorul calculatorului cu suport electronic	Expunere, conversație/dezbateri
14. Cristalizarea: Cinetica cristalizării, formarea și creșterea germenilor, bilanț de masă și termic la cristalizare, Metode de separare prin cristalizare, tipuri de cristalizatoare.	Prelegere interactivă cu ajutorul calculatorului cu suport electronic	Expunere, conversație/dezbateri
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> Ghirișan, A. L., Drăgan S., „Fenomene de transfer și operații unitare în industria chimică. Îndrumar pentru lucrări practice”, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca, 2009 Ghirișan, A. L., „Separarea fizico-mecanică a sistemelor eterogene solid-lichid”, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2005 Pode, V., „Procese hidrodinamice”, Ed. Politehnica, Colecția Inginerie Chimică, Timișoara, 2001 Jinescu, G., Vasilescu, P., Jinescu, C., „Dinamica fluidelor reale în instalațiile de proces”, Ed. SemnE, București, 2001 Banu, C. (coordonator), s.a. – „Manualul inginerului de industrie alimentară”, Ed. Tehnică, București, vol. I (1998) și vol. II (2000) Tudose, R. Z., „Ingineria proceselor fizice din industria chimică”, Vol. I, Fenomene de transfer, Ed. Academiei Române, 2000 Floarea, O. și Dobre, T., „Transferul cantității de mișcare”, Ed. Matrix Rom. București, 1997 Stancu, Al., Mămăligă, I., „Industria chimică. Operații și utilaje de bază”, Ed., Gh. Asachi” Iași, 1997 Sattler, K., Feindt, H.J., “Thermal Separation Processes. Principles and Design”, Weinheim-New York-Basel- Cambridge-Tokyo, 1994 		

10. Geankoplis, C. J., „Transport processes and unit operations”, Pentice-hall, PTR, Englewood Cliffs, New Jersey, 1993
11. Jinescu, G., „Procese hidrodinamice și utilaje specifice în industria chimică”, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1984
12. Bratu, E. A.; “Operații unitare în ingineria chimică”, vol. II și III; Ed Tehnică; București; 1984.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
Instructaj de protecție a muncii în laborator. Prezentarea lucrărilor de laborator și a temei de proiect	Prezentarea normelor generale de protecția muncii și norme de protecția muncii specifice laboratorului.	Completarea fișelor de protecția muncii. Stabilirea subgrupelor de lucru. Prezentarea lucrărilor ce urmează a fi efectuate, a instalațiilor experimentale, a modului de lucru.
Se vor alege 7 lucrări de laborator din următoarea listă: Determinarea caracteristicilor de funcționare la pompa centrifugă Debit volumic, înălțime manometrică, turație, puterea motorului de acționare. <i>Bibliografie obligatorie:</i> 1. Ghirișan, A. L., Drăgan, S., „Determinarea caracteristicilor funcționale ale pompelor centrifuge”	Explicații și discuții	Fiecare lucrare de laborator are alocate 2 ore
Separarea sistemelor eterogene prin sedimentare Sedimentare, viteza de sedimentare, cinetica sedimentării, curbe cinetice de sedimentare. <i>Bibliografie obligatorie:</i> 1. Ghirișan, A. L., Drăgan, S., „Sedimentarea suspensiilor flocculate”, 2. Ghirișan, A. L., cap. „Aplicații practice”.	Explicații și discuții	
Filtrarea la presiune constantă Filtrarea la presiune constantă, constante de filtrare și rezistențe specifice precipitatului și suportului filtrant. <i>Bibliografie obligatorie:</i> 1. Ghirișan, A. L., Drăgan S., „Filtrarea suspensiilor la presiune constantă”, 2. Ghirișan, A. L., cap. „Aplicații practice”.	Explicații și discuții	
Amestecarea materialelor. Calculul puterii la amestecare Amestecarea materialelor, tipuri de amestecătoare și agitatoare, calculul puterii de amestecare în mediu lichid, a gradului și duratei optime de omogenizare. <i>Bibliografie obligatorie:</i> 1. Ghirișan, A. L., Drăgan, S., „Amestecarea materialelor”.	Explicații și discuții	
Mărunțirea. Evaluarea energiei de mărunțire Energia de antrenare consumată la mersul în gol a morii, consum energetic în procesul de mărunțire, caracteristici granulometrice ale materialului inițial și după mărunțire, evidențierea procesului de mărunțire prin curbe granulometrice diferențiale și cumulate. <i>Bibliografie obligatorie:</i> 3. Literat, L., „Mărunțirea materialelor. Evaluarea energiei de mărunțire”.	Explicații și discuții	

Clasarea materialelor granulare și pulverulente prin cernere. Cinetica cernerii Analiză granulometrică, cernere, refuz pe sită, refuz cumulat, funcții de repartiție granulometrică, ecuații cinetice de clasare, coeficienți cinetici, randament de clasare. <i>Bibliografie obligatorie:</i> 3. Literat, L., „Clasarea materialelor granulare și pulverulente. Analiza granulometrică”.	Explicații și discuții	
Transferul termic în regim nestaționar Regim termic nestaționar, transfer de căldură, coeficient parțial și coeficient global de transfer termic. <i>Bibliografie obligatorie:</i> Cursul predat, Referatul lucrării de laborator.	Explicații și discuții	
Calculul eficacității globale a unei coloane de rectificare discontinuă cu reflux total Distilare-rectificare, NTT, NRT, metode de determinare a NTT, volatilitate relativă, reflux total, eficacitate globală. <i>Bibliografie obligatorie:</i> 4. Literat, L., Ghirișan, A., Mișca, R., „Determinarea eficacității globale a unei coloane de rectificare discontinuă cu talere și clopote”.	Explicații și discuții	
Uscarea în condiții constante. Studiul cinetic al uscării Uscarea în condiții constante, curba uscării, curba vitezelor de uscare, coeficient de transfer de masă la uscare. <i>Bibliografie obligatorie:</i> 4. Literat, L., Ghirișan, A., Mișca, R., „Uscarea în condiții constante”.	Explicații și discuții	
Proiect/Seminar Stabilirea pe baza studiului de literatură a fluxului tehnologic specific obținerii produsului alimentar ales, stabilirea schemei bloc (schitei de operații), descrierea etapelor procesului tehnologic, stabilirea bilanțului de materiale și consumurilor specifice pentru productivitatea impusă, dimensionarea utilajelor principale, alegerea după catalog și stasuri a utilajelor adecvate, verificarea utilajelor.	Explicații și discuții Problematizare Calcule	2 oră/săptămână
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> 1. Ghirișan, A. L., Drăgan S., „Fenomene de transfer și operații unitare în industria chimică. Îndrumar pentru lucrări practice”, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca, 2009 2. Ghirișan, A. L., „Separarea fizico-mecanică a sistemelor eterogene solid-lichid”, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2005 3. Gherman, V., Drăgan, S., „Fenomene de transfer și operații în industria alimentară”, Cluj-Napoca, 1997 4. Literat, L., „Operații și utilaje în industria materialelor oxidice. Aplicații”, UBB Cluj-Napoca, 1995 5. Literat, L., Ghirișan, A., Mișca, R., „Fenomene de transfer și utilaje în industria chimică. Îndrumar de lucrări practice”, UBB Cluj-Napoca, 1991 		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- La stabilirea conținuturilor formative ale disciplinei au participat și alte cadre didactice din domeniu, titulare atât în departamentul de inginerie chimică și chimie din instituția noastră cât și din alte instituții de învățământul superior.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Capacitatea de a cunoaște și înțelege mecanismele și modelele fizice care descriu operațiile specifice cu transfer de impuls, masă și căldură studiate. Capacitatea de a alege, proiecta, opera și analiza principalele aparate și utilaje specifice procesării materialelor din industria alimentară.	Examenul este scris. Accesul la examen este condiționat de prezentarea referatelor de laborator pentru lucrările efectuate și a proiectului elaborat cel târziu în ultima săptămână de activitatea didactică.	60 %
10.5 Seminar/laborator	Învățarea și înțelegerea problematicei tratate la curs, laborator și proiect. Activitatea desfășurată în laborator și calitatea referatelor pregătite. Capacitatea de a aplica metodele de cercetare, evaluare și rezolvare a problemelor specifice operațiilor și utilajelor studiate în cadrul proiectului.	Prezentarea referatelor de laborator pentru lucrările efectuate și a proiectului elaborat este o cerință de acces la examinarea finală. Portofoliul de lucrări și proiectul se predau cel târziu în ultima săptămână de activitate didactică.	25 % proiect 15 % laborator
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • Nota 5 (cinci) la laborator, proiect și la examen conform baremului. • Capacitatea de a cunoaște și descrie operațiile și utilajele specifice studiate. 			

Data completării

.....14.05.2014.....

Semnătura titularului de curs

.....A. Ștefan.....

Semnătura titularului de seminar

.....A. Ștefan.....

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

.....[Signature].....