

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 CHIMIST

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Fenomene de transfer și operații unitare –CEF3116						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing. Simion Drăgan						
2.3 Titularul activităților de seminar							
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	ES	2.7 Regimul disciplinei	Ob.

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	7	Din care: 3.2 curs	3	3.3 seminar/laborator	4
3.4 Total ore din planul de învățământ	98	Din care: 3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator	56
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					51
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					3
Examinări					3
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual	77				
3.8 Total ore pe semestru	175				
3.9 Numărul de credite	7				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Nu este cazul
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise Nu va fi acceptată întârzierea
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> Studentii se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise Studentii se vor prezenta în laborator cu halat și cu referatele lucrărilor care urmează a fi efectuate, consultate și însușite; Studentii nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune; Predarea referatului de laborator elaborat în urma efectuării lucrării se

	<p>va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pentru predarea cu întârziere se penalizează . • Participarea la orele de seminar și prezentarea temelor aferente
--	--

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei și ingineriei chimice; • Exploatarea proceselor și instalațiilor cu aplicarea cunoștințelor din domeniul ingineriei chimice; • Capacitatea de a stabili mecanismele după care se realizează transportul de proprietate și de a deduce ecuațiile generale care descriu mecanismele transferului de impuls, căldură și masă. • Capacitatea de stabilire a analogiei între fenomene și de descriere a acestora prin intermediul ecuațiilor criteriale. • Capacitatea de a aplica metodele de cercetare, evaluare și rezolvare a problemelor specifice transferului de impuls, căldură și masă. • Capacitatea de a trata teoretic și experimental operațiile fizice cu transfer de impuls, căldură și masă în scopul aplicării acestora în diferite procese tehnologice.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitatea studenților de a lucra în grup, de a consulta literatura de specialitate de a organiza studiul experimental pentru obținerea datelor necesare ; • Capacitatea studenților de a susține cu argumente punctul de vedere, de a întocmi referate pe care să le susțină liber.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Însușirea principiilor și mecanismelor după care se realizează transportul și transferul de impuls, căldură și masă; • Cunoașterea, învățarea și înțelegerea principiile teoretice și a fenomenologiei specifice operațiilor fizice unitare cu transfer de impuls, căldură și masă.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Însușirea bazei teoretice pentru disciplina de Operații și utilaje în industria alimentară.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Concepte, mărimi, elemente fundamentale și mecanisme de transfer de proprietate: proprietate transportată, mediu de transport, purtători de proprietate, mecanisme de transport, model fizic și model matematic pentru mecanismele de transport, potențial, gradient de potențial, flux și flux unitar de proprietate transportată.	Prelegere interactivă Explicații	
8.1.2. Ecuțiile fenomenelor de transfer prin mecanism molecular: mecanism molecular, ecuația diferențială a transportului molecular, formulări și cazuri particulare ale ecuației diferențiale de transport molecular, coeficienți de difuzibilitate, ecuația fluxului unitar de proprietate.	Prelegere interactivă Explicații	
8.1.3. Ecuțiile fenomenelor de transfer prin mecanism convectiv laminar: mecanism convectiv, ecuația diferențială de transport convectiv laminar.	Prelegere interactivă Explicații	
8.1.4. Ecuțiile fenomenelor de transfer prin mecanism convectiv turbulent: mecanism convectiv, ecuația diferențială de transport convectiv turbulent	Prelegere interactivă Explicații	
8.1.5. Ecuția diferențială a curgerii fluidelor. Ecuția de continuitate a curgerii. Ecuțiile de conservare a impulsului: curgerea fluidelor, conservarea impulsului, echilibru dinamic.	Prelegere interactivă Explicații	
8.1.6. Ecuțiile impulsului pentru fluide ideale. Ecuțiile Euler. Ecuțiile bilanțului de energie la curgerea fluidelor. Ecuția Bernoulli: fluide ideale, bilanț energetic la curgerea fluidelor, bilanț energetic în regim izoterm și neizoterm.	Prelegere interactivă Explicații	
8.1.7. Transport interfazic de proprietate. Coeficienți parțiali și totali de transfer Modelarea proceselor de transfer. Teoria modelelor: transfer	Prelegere interactivă Explicații	

de proprietate, coeficienți parțiali de transfer, coeficienți totali de transfer, modelare transfer de proprietate, teoria modelelor.		
8.1.8. Similitudine. Criterii de similitudine. Ecuații criteriale. Criterii de similitudine în transportul de impuls, căldură și masă .	Prelegere interactivă Explicații	
8.1.9. Noțiuni generale despre fluide. Statica fluidelor: elemente de reologie, proprietăți reologice fundamentale, comportarea reologică a fluidelor, forțe care acționează în fluide, presiunea statică, ecuația fundamentală a staticii fluidelor, fluide în echilibru.	Prelegere interactivă Explicații	
8.1.10. Dinamica fluidelor–curgerea fluidelor omogene și a sistemelor fluide bifazice: regimuri de curgere, cazuri particulare de curgere (curgerea sub presiune în conducte, curgerea peliculară, curgerea prin spații inelare, curgerea între suprafețe plane paralele, curgerea sub presiune prin orificii și ajutaje, curgerea lichidelor cu suprafață liberă, curgerea unui fluid peste corpuri imersate, curgerea prin straturi granulare și umpluturi, pierderi de presiune, curgerea bifazică prin conducte, mișcarea liberă a fazelor disperse în fluide (particule solide, bule de gaz, picături).	Prelegere interactivă Explicații	
8.1.11. Transferul de căldură. Mecanisme de transmitere a căldurii: mecanisme de transmitere a căldurii, transmiterea căldurii prin conducție, convecție și radiație, conducția termică în regim staționar cu sau fără surse interioare de căldură, conducția termică în regim staționar prin suprafețe extinse, transferul căldurii prin convecție, determinarea coeficientului parțial de transfer termic α , transfer termic prin radiație între două suprafețe.	Prelegere interactivă Explicații	
8.1.12. Transferul de masă prin difuziune: difuziune moleculară și turbulentă, legea lui Fick, transfer de masă prin difuziune moleculară și difuziune convectivă, forța motrice a transferului de masă, modele pentru transferul de masă, coeficienți parțiali și totali de transfer.	Prelegere interactivă Explicații	
8.1.13. Transferul de masa la potențial constant si potențial variabil: potențial constant, potențial variabil, calculul potențialului de transfer de masă.	Prelegere interactivă Explicații	
8.1.14. Analogia fenomenelor de transfer de impuls, căldură și masă. Analogia Reynolds, analogia Prandtl-Taylor, analogia Karmann, Analogia Chilton–Colburn: baza fenomenologică comună (purători de proprietate, mecanism,etc.), exprimare matematică prin ecuații formal identice pentru transportul de impuls,căldură și masă.	Prelegere interactivă Explicații	
Bibliografie: 1. Iordache,O., Smigelschi, O., Ecuațiile fenomenelor de transfer de masă și căldură, Editura Tehnică ,București, 1981. 2. Literat, L., Fenomene de transfer și utilaje în industria chimică. Procese de transport,UBB. Cluj- Napoca,		

1985

3. Ștefănescu, D., Leca, A., Luca, L., Badea, A., Marinescu, M., Transfer de căldură și masă. Teorie și aplicații .Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983.
4. Bratu, Em.,A., Operații unitare în ingineria chimică, vol.1,2,3, Editura Tehnică, București,1984-1985.
5. Floarea, O., Dobre, T., Transferul cantității de mișcare, Ed.Matrix Rom. București, 1997.
6. Tudose, R.,Z., Ingineria proceselor fizice din industria chimică, Vol.I, Fenomene de transfer, Editura Academiei Române, 2000.
7. Rășenescu, I., Fenomene de transfer, EDP București, 1984.
8. Ghirișan, A., Drăgan, S., Mișca, R., „Fenomene cu transfer de impuls. Culegere de probleme”, UBB Cluj-Napoca, 1996.
9. Literat, L., Ghirișan, A. și Mișca, R., „Fenomene de transfer și utilaje în industria chimică”, Cluj-Napoca, 1991.
10. Băcăoanu, A., “Operații și utilaje în industria chimică și alimentară”, Iași 1997.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Instructaj de protecție a muncii în laborator. Prezentarea lucrărilor: norme generale de protecția muncii, norme de protecția muncii specifice laboratorului de fenomene de transfer, stabilirea subgrupelor de lucru, prezentarea lucrărilor care se efectuează, instalațiile experimentale.	Activitate organizatorică	3 ore: însușirea normelor generale de protecție a muncii și a normelor de protecție a muncii în activitatea practică de laborator, însușirea și cunoașterea instalațiilor de laborator.
2. Determinarea regimului de curgere și a coeficientului de frecare la curgerea fluidelor prin conducte circulare drepte.	Explicații și discuții	3 ore Pregătirea lucrării, ridicarea datelor experimentale de pe instalația de laborator, Efectuarea calculelor și elaborarea referatului
3. Măsurarea debitului de fluide cu diafragme, ajutaje, tubul Pitot-Prandtl, tubul Venturi, deversoare și preaplinuri.	Explicații și discuții	3 ore Pregătirea lucrării, ridicarea datelor experimentale de pe instalația de laborator, Efectuarea calculelor și elaborarea referatului
4. Calculul pierderii de presiune la curgerea sub presiune în conducte, curgerea prin spații inelare, curgerea prin rezistențe hidraulice locale.	Explicații și discuții	3 ore Pregătirea lucrării, ridicarea datelor experimentale de pe instalația de laborator, Efectuarea calculelor și elaborarea referatului
5. Determinarea pierderilor de presiune în coloane	Explicații și discuții	3 ore Pregătirea lucrării,

cu umplutură		ridicarea datelor experimentale de pe instalația de laborator, Efectuarea calculelor și elaborarea referatului
6. Determinarea caracteristicilor funcționale ale pompelor centrifuge	Explicații și discuții	3 ore Pregătirea lucrării, ridicarea datelor experimentale de pe instalația de laborator, Efectuarea calculelor și elaborarea referatului
7. Difuziunea în fază gazoasă. Determinarea coeficientului de difuzie în fază gazoasă	Explicații și discuții	3 ore Pregătirea lucrării, ridicarea datelor experimentale de pe instalația de laborator, Efectuarea calculelor și elaborarea referatului
8. Modelarea hidraulică a transferului de căldură. Integratorul hidraulic	Explicații și discuții	3 ore Pregătirea lucrării, ridicarea datelor experimentale de pe instalația de laborator, Efectuarea calculelor și elaborarea referatului
9. Determinarea coeficientului parțial de transfer termic la gaze	Explicații și discuții	3 ore Pregătirea lucrării, ridicarea datelor experimentale de pe instalația de laborator, Efectuarea calculelor și elaborarea referatului
10. Determinarea coeficienților parțiali de transfer termic la curgerea prin schimbătoare de căldură tip țevă în țevă	Explicații și discuții	3 ore Pregătirea lucrării, ridicarea datelor experimentale de pe instalația de laborator, Efectuarea calculelor și elaborarea referatului
11. Determinarea coeficientului parțial la fierberea lichidelor	Explicații și discuții	3 ore Pregătirea lucrării, ridicarea datelor experimentale de pe instalația de laborator, Efectuarea calculelor și elaborarea referatului
12 Analogia transferului de impuls și căldură. Determinarea coeficienților de frecare (f) și de convecție termică (α) la curgerea forțată neizotermă în conducte drepte.	Explicații și discuții	3 ore Pregătirea lucrării, ridicarea datelor experimentale de pe instalația de laborator, Efectuarea calculelor și elaborarea referatului

13. Determinarea debitelor de curgere a materialelor granulare prin orificii	Explicații și discuții	3 ore Pregătirea lucrării, ridicarea datelor experimentale de pe instalația de laborator, Efectuarea calculelor și elaborarea referatului
14 Colocviu de laborator	Întrebări și discuții	3 ore Prezentarea rezultatelor lucrărilor și a concluziilor desprinse.
Seminar		
1. Noțiuni, mărimi, unități fundamentale, elemente de calcul în transportul de proprietate: unități de măsură fundamentale în SI, mărimi fizice, moduri de exprimare debite, densități, presiuni, vâscozități, viteze și regimuri de curgere.	Explicații și discuții Aplicații și calcul	2 ore
2. Metode pentru deducerea criteriilor de similitudine : invariant, deducerea criteriilor pe baza schemei flux, din ecuațiile diferențiale care descriu fenomenul.	Explicații și discuții Aplicații și calcul	2 ore
3. Deducerea criteriilor de similitudine prin analiza dimensională a variabilelor și constantelor dimensionale : deducerea criteriilor prin metoda indicilor	Explicații și discuții Aplicații și calcul	2 ore
4. Deducerea criteriilor de similitudine prin metoda matricei dimensionale Modelarea proceselor. Ecuații de modelare: modele fizice de scară, modele matematice, ecuații de	Explicații și discuții Aplicații și calcul	2 ore
5. Aplicații privind transportul fluidelor;	Explicații și discuții Aplicații și calcul	2 ore
6. Aplicații privind transferul de căldură prin conducție, convecție și radiație;	Explicații și discuții Aplicații și calcul	2 ore
7. Aplicații numerice privind transferul de substanță	Explicații și discuții Aplicații și calcul	2 ore
Bibliografie: 1. Pavlov, K.F., Romankov, P.G., Noskov, A.A., Procese și aparate în ingineria chimică, Editura tehnică, București, 1981 2. Gherman, V., Drăgan, S., Fenomene de transfer și utilaje în industria alimentară. Îndrumar de lucrări practice, USAMV Cluj-Napoca, 1997. 3. Ghirișan, A., Drăgan, S., Fenomene de transfer și operații unitare în industria chimică. Îndrumător pentru lucrări practice. Editura Risoprint Cluj-Napoca, 2009. 4. Ghirișan, A., Drăgan, S., Mișca, R., Fenomene cu transfer de impuls. Culegere de probleme, UBB Cluj-Napoca, 1996.. 5. Ștefănescu, D., Leca, A., Luca, L., Badea, A., Marinescu, M., Transfer de căldură și masă. Teorie și aplicații. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983. 6. Mișca, R., Caiet pentru seminarul de transfer termic și aparate termice, Ed. Presa Universitară Clujeană, 2012. 7. Notițe de curs.		

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

- În vederea identificării nevoilor și așteptărilor angajatorilor din domeniu, la stabilirea conținutului formativ al cursului au participat și alte cadre didactice din domeniu titulare în Departamentul de Inginerie.
- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Operații unitare cu transfer de masă studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Însușirea noțiunilor și aspectelor teoretice prezentate în cadrul cursului	Examen scris – accesul la examen este condiționat de susținerea colocviului de laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen și exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB.	60%
10.5 Seminar/laborator	Deprinderea modalităților de abordare și rezolvare a problematicii specifice abordate în ședințele de seminar	Notarea pe parcursul semestrului, participare activă la orele de seminar.	20%
	Calitatea și corectitudinea referatelor elaborate pentru lucrările de laborator efectuate	Întrebări și discuții	20%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • Condiție minimă de promovare: efectuarea tuturor lucrărilor de laborator, elaborarea și predarea tuturor referatelor, minim nota 5 la laborator/seminar și minim nota 5 la examenul scris. 			

Data completării

19.09.2012

Semnătura titularului de curs

.....

Semnătura titularului de seminar

.....

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

.....