

FISA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Institutia de învățământ superior	Universitatea Babes-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Chimie si Inginerie Chimica
1.3 Departamentul	Inginerie Chimica
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimica
1.5 Ciclul de studii	Licenta
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Chimia si Ingineria Substantelor Organice, Petrochimie si Carbochimie / Inginerie Biochimica / Ingineria si Informatica Proceselor Chimice si Biochimice / Ingineria Substantelor Anorganice si Protectia Mediului / Stiinta si Ingineria Materialelor Oxidice si Nanomateriale / Chimia Alimentara si Tehnologii Biochimice/Inginer chimist

2. Date despre disciplina

2.1 Denumirea disciplinei	Mecanica Fluidelor si Transfer de Impuls – CLR2051						
2.2 Titularul activitatilor de curs	Conf. Dr. Ing. Adina MICLAUS						
2.3 Titularul activitatilor de seminar	Conf. Dr. Ing. Adina MICLAUS Asist.dr.ing.Szabolcs FOGARASI						
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob

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

3.1 Numar de ore pe saptamâna	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator	1/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator	14/14
Distributia fondului de timp:					ore
Studiul dupa manual, suport de curs, bibliografie si notite					25
Documentare suplimentara în biblioteca, pe platformele electronice de specialitate si pe teren					15
Pregatire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii si eseuri					20
Tutoriat					4
Examinari					5
Alte activitati:					
3.7 Total ore studiu individual	69				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numarul de credite	5				

4. Preconditii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Ecuatii generale ale proceselor de transport si transfer
4.2 de competente	<ul style="list-style-type: none"> Matematica, Fizica, Chimie, Inginerie Mecanica

5. Conditii (acolo unde este cazul)

5.1 De desfasurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise;
-------------------------------	--

5.2 De desfasurare 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; • Studentii nu pot lasa nesupravegheata o instalatie în functiune; • Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în saptamâna urmatoare desfasurarii efective a lucrarii; • Pentru predarea cu întârziere se penalizeaza cu 0,5 puncte/zi; • Este interzis accesul cu mâncare în laborator.
--	---

6. Competentele specifice acumulate

Competente profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea cunostintelor de baza din domeniul chimiei si ingineriei chimice pentru explicarea si interpretarea fenomenelor ingineresti impuse, cu respectarea normelor de etica profesionala si de conduita morala, urmând planul de lucru prestabilit • Identificarea si aplicarea conceptelor, metodelor si teoriilor pentru rezolvarea problemelor tipice ingineriei chimice de proces în conditii de asistenta calificata • Analiza critica si utilizarea principiilor, metodelor si tehnicilor de lucru pentru evaluarea cantitativa si calitativa a proceselor din ingineria chimica • Aplicarea conceptelor si teoriilor fundamentale din domeniul chimiei si ingineriei chimice pentru elaborarea de proiecte profesionale specifice
Competente transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Executarea sarcinilor solicitate conform cerintelor precizate si în termenele impuse, cu respectarea normelor de etica profesionala si de conduita morala, urmând un plan de lucru prestabilit • Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanta cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru • Informarea si documentarea permanenta în domeniul sau de activitate în limba româna • Preocuparea pentru perfectionarea rezultatelor activitatii profesionale prin implicarea în activitatile desfasurate.

7. Obiectivele disciplinei (reiesind din grila competentelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Dobândirea de cunostinte specifice de mecanica fluidelor cu aplicatii în industria chimica si alimentara, dezvoltarea capacitatii de a analiza si rezolva problemele tehnice reale cu care se confrunta inginerul chimist în industria chimica si alimentara, de a conduce procesele tehnologice.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Învatarea si înțelegerea mecanismelor si modelelor fizice care descriu operatiile fizico-mecanica specifice mecanicii fluidelor si transferului de impuls. • Dezvoltarea capacitii de a proiecta, opera si selecta aparatele specifice proceselor hidrodinamice. • Dezvoltarea capacitatii de a aplica metodele de cercetare, evaluare si rezolvare a problemelor specifice operatiilor unitare studiate.

8. Continuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observatii
8.1.1. Statica fluidelor. Concepte de baza, cuvinte-cheie: Forte care actioneaza într-un fluid. Presiunea	Prelegerea Explicatia Conversatia	

statică. Ecuația diferențială a staticii fluidelor. Forma integrată. Echilibrul absolut al fluidelor. Consecințe și aplicații ale ecuațiilor echilibrului absolut. Echilibrul relativ al fluidelor.		
8.1.2 Dinamica fluidelor. Concepte de bază, cuvinte-cheie: Curgerea fluidelor: clasificare, regimuri de curgere. Ecuațiile de mișcare a fluidului normal vâcos: ecuația de continuitate, ecuația Navier-Stokes și ecuația lui Bernoulli.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.3 Cazuri particulare de curgere a fluidelor omogene. Concepte de bază, cuvinte-cheie: Relația dintre pierderea de presiune și tensiunea tangențială. Curgerea sub presiune prin conducte: curgerea laminară – ecuații pentru distribuția vitezei, viteza medie, debit volumic, distribuția tensiunii tangențiale, pierderea de presiune (ecuația Hagen-Poiseuille); curgerea turbulentă – pierderea de presiune prin frecare (ecuația Fanning-Darcy) și rezistențe locale: coeficienți de frecare, coeficienți de rezistență locală.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.4. Cazuri particulare de curgere a fluidelor omogene. Concepte de bază, cuvinte-cheie: Curgerea între două suprafețe plane paralele: curgerea Couette, curgerea normală și curgerea Couette generalizată – ecuații pentru distribuția vitezei locale, viteza medie, debit volumic și vârful parabolei vitezei locale în cazul curgerii Couette generalizate. Curgerea sub presiune prin orificii și ajutaje: definire, clasificare, ecuații ale vitezei medii, debitului volumic și a presiunii în secțiunea minimă de curgere a ajutajului.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.5. Cazuri particulare de curgere a fluidelor omogene. Concepte de bază, cuvinte-cheie: Curgerea lichidelor cu suprafață liberă: curgerea în canale și în conducte, curgerea peste deversoare, curgerea în film și curgerea în jeturi – fenomenologie și ecuații pentru distribuția vitezei locale, viteza medie, debit volumic, grosimea peliculei.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.6. Cazuri particulare de curgere a fluidelor omogene. Concepte de bază, cuvinte-cheie: Curgerea peste staturi granulare, uscate sau curgere bifazică: caracteristicile corpurilor de umplere (geometrice și hidrodinamice), ecuații pentru viteza de înecare, viteza optimă de curgere și pierderea de presiune; aparatură.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.7. Cazuri particulare de curgere a fluidelor	Prelegerea	

omogene. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Mișcarea sistemelor fluide bifazice: mișcarea particulelor solide în fluide în câmp gravitațional și câmp centrifug. Ecuatii pentru: viteza de sedimentare, forța de rezistență a mediului, regimuri de sedimentare, diametre critice, criterii de similitudine.	Explicația Conversația	
8.1.8. Transportul fluidelor. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Relații și mărimi caracteristice în transportul lichidelor -definire, ecuații. Pompe pentru transportul lichidelor: fără elemente mobile, cu mișcări alternative, centrifuge, cu dispozitive rotative – tipuri constructive, ecuații pentru calculul debitului și a înălțimii manometrice.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.9. Transportul fluidelor. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Dispozitive pentru transportul gazelor: ventilatoare, compresoare, suflante, turbocompresoare, funcționare, ecuații pentru calculul lucrului mecanic. Comprimarea în trepte. Tipuri de pompe de vid.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.10. Separarea fizico-mecanică a sistemelor eterogene. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Separarea sistemelor eterogene solid-lichid prin sedimentare: mărimi caracteristice, aparate pentru sedimentare în câmp gravitațional (decantoare): tipuri și elemente de calcul. Aparate pentru sedimentarea în câmp centrifugal (centrifuge decantoare): tipuri și elemente de calcul.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.11. Separarea fizico-mecanică a sistemelor eterogene. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Separarea sistemelor eterogene solid-lichid prin filtrare: factori care influențează filtrarea, teoria filtrării: ecuații diferențiale și integrarea lor, tipuri de filtre și elemente de calcul. Filtrarea în câmp centrifugal: aparate (centrifuge filtrante), tipuri și elemente de calcul.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.12. Separarea fizico-mecanică a sistemelor eterogene. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Separarea sistemelor eterogene solid-gaz. Procedee de separare: a) prin sedimentare- camere de sedimentare, cicloane (elemente de calcul), b) prin impact, c) umede, d) prin filtrare, e) electrice, f) sonice.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.13. Amestecarea fluidelor. Amestecarea gazelor, lichidelor și solidelor: modalități de contactare gaz-solid, lichid-solid, solid-solid, lichid-lichid	Prelegerea Explicația Conversația	

(nemiscibile) și aparate de realizare a amestecării; calculul puterii necesare la amestecarea cu dispozitive mecanice; eficiența amestecării.		
8.1.14. Procedee mecanice de contactare fluid - solid. Fluidizarea: studiul hidrodinamic, viteza minimă de fluidizare, viteza de transport pneumatic, pierderea de presiune; tipuri de aparate de fluidizare și transport pneumatic.	Prelegerea Explicația Conversația	
Bibliografie 1. Em. A. Bratu, <i>Operații unitare în ingineria chimică</i> , Vol.1, Editura Tehnică, București, 1984 2. Christie J. Geankoplis, <i>Transport Processes and Unit Operations</i> , Editura Prentice Hall PTR, New Jersey, 1993 3. A. L. Ghirișan, <i>Separarea fizico-mecanică a sistemelor eterogene solid-lichid</i> , Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2005 4. G. Jinescu, <i>Procese hidrodinamice și utilaje specifice în industria chimică</i> , Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983 5. V. Pode, <i>Procese Hidrodinamice</i> , Editura Politehnica, Timișoara, 2001 6. Radu Z. Tudose, <i>Ingineria Proceselor Fizice din Industria Chimică</i> , Vol. I, Fenomene de Transfer Editura Academiei Române București, 2000 7. Robert H. Perry și Cecil H. Chilton Chemical Engineers' Handbook Fifth Edition McGRAW HILL BOOK COMPANY 1983; Robert H. Perry și Cecil H. Chilton Chemical Engineers' Handbook Sixth Edition McGRAW HILL BOOK COMPANY 1985; Robert H. Perry, Don W. Green și James O. Maloney Chemical Engineers' Handbook Seventh Edition McGRAW HILL BOOK COMPANY 1997.		
8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
8.2.1. Măsurarea parametrilor fluidelor. Concepte de bază, cuvinte-cheie: măsurarea presiunii, a nivelului, a vitezei și a debitului; moduri de exprimare a presiunii – principii și aparate; indicatoare de nivel; viteză locală și viteză medie, debit – măsurare și aparate (diafragma, tub Venturi, tub Pitot-Prandl, rotametre, debitmetre magneto-hidrodinamice, cu adaos de căldură, contoare etc); aplicații de calcul.	Propunerea problemei spre rezolvare; Explicația; Conversația; Conexiunea cu cazuri concrete din industria chimică	Cele 14 ore de seminar/semestru sunt grupate în 7 sedințe a 2 ore distribuite pe întregul semestru.
8.2.2. Elemente de calcul în statica și dinamica fluidelor. Concepte de bază, cuvinte-cheie: Presiunea statică – exerciții și probleme cu exemplificare în industria chimică; calculul vitezei medii pentru diferite cazuri particulare de curgere a fluidelor; diametre echivalente; calculul regimului de curgere: laminar, intermediar și turbulent.	Propunerea problemei spre rezolvare; Explicația; Conversația; Conexiunea cu cazuri concrete din industria chimică	
8.2.3. Calculul pierderilor de presiune prin frecare	Propunerea problemei spre	

și rezistențe locale. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> pierderea de presiune - calculul analitic pentru diferite cazuri particulare de curgere a fluidelor; coeficient de frecare, rezistențe locale și coeficient de rezistență locală.	rezolvare; Explicația; Conversația; Conexiunea cu cazuri concrete din industria chimică	
8.2.4. Transportul fluidelor. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Pompe pentru lichide: pompe volumice, pompe centrifuge, calculul înălțimii manometrice și a puterii instalate; comprimarea gazelor – calculul lucrului mecanic la comprimarea într-o treaptă și în mai multe trepte.	Propunerea problemei spre rezolvare; Explicația; Conversația; Conexiunea cu cazuri concrete din industria chimică	
8.2.5. Separarea sistemelor eterogene. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> regimuri de sedimentare; calculul vitezei de sedimentare; dimensionare decantoare; calculul constantelor de filtrare și dimensionarea unui filtru presă; camere de sedimentare – calculul diametrului minim al particulelor care se depun și dimensionarea tehnologică; centrifugare – calculul puterii pentru acționarea centrifugelor.	Propunerea problemei spre rezolvare; Explicația; Conversația; Conexiunea cu cazuri concrete din industria chimică	
8.2.6. Amestecarea și fluidizarea. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> calculul puterii la amestecare cu dispozitive mecanice; calculul debitului de aer la amestecarea prin barbotare; calculul vitezei minime de fluidizare și a vitezei de transport pneumatic; calculul suprafeței aparatului de fluidizare.	Propunerea problemei spre rezolvare; Explicația; Conversația; Conexiunea cu cazuri concrete din industria chimică	
8.2.7. Recapitulare. Rezolvarea de probleme asemănătoare celor de la examen.	Propunerea problemei spre rezolvare; Explicația; Conversația; Conexiunea cu cazuri concrete din industria chimică	
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> 1. K.F. Pavlov, P.G. Romankov, A.A. Noskov, <i>Procese și aparate în ingineria chimică</i>, Editura Tehnică, București, 1981 2. O. Floarea; G. Jinescu, P. Vasilescu, C. Balaban, R. Dima, <i>Operații și utilaje în industria chimică – Probleme</i>, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980 3. A. Ghirișan, S. Drăgan, R. Mișca, <i>Fenomene cu transfer de impuls. Culegere de probleme</i>, Cluj-Napoca, 1996 		

8.3. Laborator	Metode de predare	Observații
8.3.1. Determinarea regimului de curgere la fluide. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> regimuri de curgere a fluidelor normal vâscoase; culegerea de date experimentale de pe instalația de laborator - vizualizare calitativă și apreciere cantitativă; efectuarea calculelor lucrării de laborator și interpretarea rezultatelor cu referire la cazuri reale de curgere din industria chimică; aplicații de calcul.	Pregătirea lucrării; Conversația; Culegerea de date experimentale; Interpretarea rezultatelor Predarea referatului	Cele 14 ore de laborator/semestru sunt grupate în 7 sedințe a 2 ore distribuite pe întregul semestru.
8.3.2. Măsurarea debitului la gaze cu diafragma, tubul Venturi și tubul Pitot-Prandl. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> debite, unități de măsură, aparate pentru determinarea lor; culegerea de date experimentale de pe instalația de laborator; efectuarea calculelor lucrării de laborator și interpretarea rezultatelor cu referire la cazuri reale din industria chimică; aplicații de calcul.	Pregătirea lucrării; Conversația; Culegerea de date experimentale; Interpretarea rezultatelor Predarea referatului	
8.3.3. Determinarea pierderilor de presiune în coloane cu umplutură. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> umpluturi (corpuri de umplere) - tipuri, caracteristici geometrice și hidrodinamice; aparate tip coloană, aparate pentru determinarea pierderilor de presiune; culegerea de date experimentale de pe instalația de laborator; efectuarea calculelor lucrării de laborator și interpretarea rezultatelor cu referire la cazuri reale de curgere din industria chimică; aplicații de calcul.	Pregătirea lucrării; Conversația; Culegerea de date experimentale; Interpretarea rezultatelor Predarea referatului	
8.3.4. Determinarea caracteristicilor la pompa centrifugă. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> relații și mărimi caracteristice în transportul lichidelor -definire, ecuații. Pompe centrifuge – tipuri constructive, ecuații pentru calculul debitului și a înălțimii manometrice; culegerea de date experimentale de pe instalația de laborator; efectuarea calculelor lucrării de laborator și interpretarea rezultatelor cu referire la cazuri reale de transport cu pompe centrifuge; aplicații de calcul.	Pregătirea lucrării; Conversația; Culegerea de date experimentale; Interpretarea rezultatelor Predarea referatului	
8.3.5. Sedimentarea suspensiilor în câmp gravitațional. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> : sisteme eterogene solid-lichid; sedimentarea: curbe de sedimentare, aparate pentru sedimentare în câmp gravitațional; culegerea de date experimentale de pe instalația de laborator; efectuarea calculelor lucrării de laborator și interpretarea rezultatelor cu referire la cazuri reale de separare prin sedimentare; aplicații de calcul.	Pregătirea lucrării; Conversația; Culegerea de date experimentale; Interpretarea rezultatelor Predarea referatului	

8.3.6. Filtrarea la diferență de presiune constantă. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> sisteme eterogene solid-lichid; filtrarea- factori care o influențează, teoria filtrării: ecuații diferențiale și integrarea lor; culegerea de date experimentale de pe instalația de laborator efectuarea calculelor lucrării de laborator și interpretarea rezultatelor cu referire la cazuri reale de separare prin filtrare; aplicații de calcul..	Pregătirea lucrării; Conversația; Culegerea de date experimentale; Interpretarea rezultatelor Predarea referatului	
8.3.7. Hidrodinamica stratului fluidizat <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> fluidizarea: studiul hidrodinamic, viteza minimă de fluidizare, viteza de transport pneumatic, pierderea de presiune. Culegerea de date experimentale de pe instalațiile de laborator. Realizarea calculelor lucrării de laborator și interpretarea rezultatelor.	Pregătirea lucrării; Conversația; Culegerea de date experimentale; Interpretarea rezultatelor Predarea referatului	
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> 1. I. Bâtiu, Fenomene de transfer și utilaje în industria chimică – Indrumător de laborator, Cluj-Napoca 1999 2. A. Ghirișan, S. Drăgan, Fenomene de transfer și operații unitare în industria chimică - Îndrumar pentru lucrări publice, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2009 3. O. Floarea, G. Jinescu, P. Vasilescu, C. Balaban, R. Dima, Operații și utilaje în industria chimică – Probleme, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980 4. K.F. Pavlov, P.G. Romankov, A.A. Noskov, Procese și aparate în ingineria chimică, Editura Tehnică, București, 1981 		

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

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina MFTI studenții dobândesc cunoștințe de bază, 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	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs.	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	80 %

		din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	
	Rezolvarea corectă a problemelor		
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar/laborator.	Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice – se predau în ultima săptămână de activitate didactică. Colocviul de laborator – test – se susține în ultima săptămână de activitate didactică.	20 %
	Corectitudinea rezolvării aplicațiilor numerice primite ca temă. Calitatea referatelor.		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examenul scris. • Capacitatea de a recunoaște, înțelege, aplica și analiza operațiile caracteristice și utilajele specifice mecanicii fluidelor și transportului de impuls. 			

Data completării

27.03.2015

Semnătura titularului de curs

.....*A. G. G. G.*.....

Semnătura titularului de seminar

.....*A. G. G. G.*.....
.....*M. I.*.....

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

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