

FISA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Institutia de învățământ superior	Universitatea Babes-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	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 / inginer chimist

2. Date despre disciplina

2.1 Denumirea disciplinei	Bazele Ingineriei Reactiilor Chimice - CEE3216						
2.2 Titularul activitatilor de curs	Conf. Dr. Ing. Calin-Cristian Cormos						
2.3 Titularul activitatilor de seminar	Conf. Dr. Ing. Calin-Cristian Cormos						
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 saptamana	6	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1/3
3.4 Total ore din planul de învățământ	84	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14/42
Distributia fondului de timp:					ore
Studiul dupa manual, suport de curs, bibliografie si notite					14
Documentare suplimentara în biblioteca, pe platformele electronice de specialitate si pe teren					7
Pregatire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii si eseuri					14
Tutoriat					3
Examinari					3
Alte activitati:					-
3.7 Total ore studiu individual		41			
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"> Nu este cazul
4.2 de competente	<ul style="list-style-type: none"> Nu este cazul

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 Nu va fi acceptata întârzierea
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, manusi, cârpa de

	<p>laborator.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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"> • Definirea notiunilor, conceptelor, teoriilor si modelelor de baza din domeniul chimiei si ingineriei si utilizarea lor adecvata în comunicarea profesionala • Utilizarea cunostintelor de baza din domeniul chimiei si ingineriei chimice pentru explicarea si interpretarea fenomenelor ingineresti • 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 si de proces pentru elaborarea de proiecte profesionale • Descrierea conceptelor, teoriilor si metodelor de baza ale exploatarii proceselor chimice industriale • Explicarea si interpretarea principiilor si metodelor utilizate în exploatarea proceselor si instalatii industriale • Monitorizarea proceselor din industria chimica, identificarea situatiilor anormale si propunerea de solutii în conditii de asistenta calificata • Evaluarea critica a proceselor, echipamentelor, procedurilor si produselor din industria chimica • Elaborarea unor proiecte profesionale pentru tehnologiile din domeniul ingineriei chimice
Competente transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Executarea sarcinilor profesionale conform cerintelor precizate si în termenele impuse, cu respectarea normelor de etica profesionala si de conduita morala, urmând un plan de lucru prestabilit si cu îndrumare calificata • Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanta cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru si distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate • Informarea si documentarea permanenta în domeniul sau de activitate în limba romana si într-o limba de circulatie internationala, cu utilizarea metodelor moderne de informare si comunicare

7. Obiectivele disciplinei (reiesind din grila competentelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Sa familiarizeze studentii cu notiunile de baza, conceptele, teoriile si modelele de baza din domeniul ingineriei reactiilor chimice (reactoare omogene, conexiuni de reactoare, curgera ideala si reala în reactoarele chimice etc.)
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Dobândirea cunostintelor teoretice de baza pentru analiza reactiilor chimice, a reactoarelor chimice ideale (în mediu omogen) si a modelelor de curgere în reactoarele reale • Dobândirea cunostintelor referitoare la întocmirea bilanturilor de masa, energie si impuls pentru reactoarele chimice si deducerea ecuatiilor caracteristice • Dobândirea cunostintelor referitoare la etapele ce trebuie parcurse la proiectarea unui reactor chimic si notiuni de modelare matematica si simulare a acestora

8. Continuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observatii
8.1.1. Clasificarea reactiilor chimice. Notuni recapitulative de stoechiometrie. Matricea coeficientilor stoechiometrici. Variabilele de avansare a reactiilor chimice. Calduri de reactie, calduri de combustie, energii de legatura, entropie, entalpie libera.	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea	
8.1.2. Notuni recapitulative de echilibru chimic. Calculul conversiei de echilibru din date termodinamice. Elemente de cinetica reactiilor chimice. Determinari cinetice. Factori care influenteaza viteza de reactie. Determinarea etapei determinante de viteza.	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea	
8.1.3. Definirea si clasificarea reactoarelor chimice. Modelarea reactoarelor chimice. Deducerea ecuatiilor de bilant de masa, energie si impuls pentru un reactor chimic.	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea	
8.1.4. Reactoare chimice discontinue (DC). Tipul de curgere a fluidului in reactor. Operarea in sarje. Ecuatiile de bilant de masa, energie si impuls pentru un reactor chimic discontinuu. Rezolvarea analitica si grafica a ecuatiei caracteristice reactorului DC.	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Problematizarea; Dezbateri	
8.1.5. Reactoare chimice semicontinue (SC). Ecuatiile de bilant de masa, energie si impuls pentru un reactor chimic semicontinuu. Regimul termic al reactoarelor DC si SC.	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Problematizarea; Dezbateri	
8.1.6. Reactoare chimice cu deplasare (D). Tipul de curgere a fluidului in reactor. Ecuatiile de bilant de masa, energie si impuls pentru un reactor cu deplasare. Timp de stationare. Rezolvarea analitica, grafica sau numerica a ecuatiei caracteristice.	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Problematizarea; Dezbateri	
8.1.7. Regimul termic al reactoarelor cu deplasare (D). Studii de senzitivitate parametrica.	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Problematizarea; Dezbateri	
8.1.8. Reactoare chimice cu amestecare perfecta (R). Tipul de curgere a fluidului in reactor. Ecuatiile de bilant de masa, energie si impuls pentru un reactor cu amestecare perfecta. Timp de stationare. Rezolvarea analitica si grafica a ecuatiei caracteristice.	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Problematizarea; Dezbateri	
8.1.9. Regimul termic al reactoarelor cu amestecare perfecta. Conditii de operare a reactorului, puncte de operare stabile si instabile. Reactorul cu recirculare externa (RE), deducerea ecuatiei caracteristice, aplicatii practice ale acestui tip de reactor.	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Problematizarea; Dezbateri	
8.1.10. Sisteme de conexiuni cu reactoare ideale. Seria R - D si D - D. Seria de reactoare R. Seria de reactoare D. Deducerea ecuatiei caracteristice. Metode grafice de rezolvare a conexiunilor de reactoare.	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Problematizarea; Dezbateri	

8.1.11. Compararea performanțelor reactoarelor ideale izoterme. Criterii de performanță ale reactoarelor chimice. Definirea conversiei și selectivității. Cazul reacțiilor chimice singulare și autocatalitice.	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Problematizarea; Dezbaterea	
8.1.12. Compararea performanțelor reactoarelor ideale izoterme. Cazul reacțiilor chimice multiple paralele și succesive.	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Problematizarea; Dezbaterea	
8.1.13. Curgerea neideală. Cauzele abaterilor de la curgerea ideală. Modele de circulație neideală (reală): modele compartimentate (celular, Cholette – Cloutier, R – D și D – R), modele cu recirculare externă, modele de dispersie, modelul curgerii laminare.	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Problematizarea; Dezbaterea	
8.1.14. Distribuția duratelor de staționare. Durata de staționare, vârsta unei particule, speranța de viață. Funcții de distribuție. Determinarea experimentală a distribuției duratelor de staționare. Calculul transformării chimice în cazul curgerii reale (neideale).	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Problematizarea; Dezbaterea	
Bibliografie: 1. E. Gavrilă, s.a., Ingineria reacțiilor chimice. Utilaj specific, Universitatea Babeș – Bolyai, Cluj – Napoca, vol. I, 1988. 2. G. Bozga, O. Muntean, Reactoare chimice, vol. I, Editura Tehnica, București, 2001. 3. O. Levenspiel, Chemical reaction engineering, John Wiley & Sons, New York, 1999. 4. S. Fogler, Elements of chemical reaction engineering, Prentice Hall, 1999. 5. M. Olca, Ingineria reacțiilor chimice și utilaj specific. Culegere de probleme, Universitatea Babeș – Bolyai, Cluj – Napoca, 1995. 6. E. Gavrilă, A. Ozunu, Ingineria reacțiilor chimice. Îndrumar de lucrări practice și proiect, Universitatea Babeș – Bolyai, Cluj – Napoca, 1996.		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observatii
8.2.1. Elemente de termodinamică chimică. Aplicații numerice pentru calcularea efectului termic al reacțiilor chimice. Calduri de combustie. Ciclul lui Hess. Calcularea variației entropiei și entalpiei libere Gibbs.	Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea	
8.2.2. Echilibrul chimic. Calculul conversiei de echilibru din date termodinamice. Factori care influențează echilibrul chimic.	Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea	
8.2.3. Cinetica chimică. Aplicații numerice pentru determinarea constantei de viteză, ordinului de reacție, energiei de activare din date experimentale. Factori care influențează viteza reacțiilor chimice.	Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea	
8.2.4. Aplicații numerice pentru dimensionarea reactorilor discontinue și semi-continue.	Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea	
8.2.5. Aplicații numerice pentru dimensionarea reactorilor cu deplasare.	Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea	
8.2.6. Aplicații numerice pentru dimensionarea reactorilor cu amestecare perfectă.	Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea	
8.2.7. Aplicații numerice pentru stabilirea regimului termic de operare a reactorilor chimici ideale.	Explicatia; Conversatia; Descrierea;	

	Problematizarea	
8.2.8. Aplicatii numerice pentru dimensionarea conexiunilor de reactoare ideale.	Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea	
8.2.9. Aplicatii numerice pentru analiza performantelor reactoarelor chimice. Aplicatii numerice pentru determinarea distributiei duratelor de stationare.	Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea	
8.2.10. Studiul experimental al reactorului discontinuu adiabatic (reactia de hidroliza a anhidridei acetice, saponificarea acetatului de etil). Utilizarea kitului de reactoare. Comparare rezultatelor simularii (folosind programele MATLAB si ChemCAD) vs. date experimentale, validarea aplicatiilor.	Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea	
8.2.11. Studiul experimental al reactorului cu deplasare si a celui cu amestecare perfecta (reactia de saponificare a acetatului de etil). Utilizarea kitului de reactoare. Comparare rezultatelor simularii (folosind programele MATLAB si ChemCAD) vs. date experimentale, validarea aplicatiilor.	Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea	
8.2.12. Caracterizarea sistemelor cu reactii ireversibile prin similitudine hidrodinamica.	Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea	
8.2.13. Determinarea distributiei duratelor de stationare intr-un reactor tubular. Utilizarea kitului de reactoare.	Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea	
8.2.14. Determinarea distributiei duratelor de stationare intr-un reactor cu amestecare. Utilizarea kitului de reactoare.	Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea	
Bibliografie: 1. E. Gavrilă, s.a., Ingineria reactiilor chimice. Utilaj specific, Universitatea Babes – Bolyai, Cluj – Napoca, vol. I, 1988. 2. G. Bozga, O. Muntean, Reactoare chimice, vol. I, Editura Tehnica, Bucuresti, 2001. 3. O. Levenspiel, Chemical reaction engineering, John Wiley & Sons, New York, 1999. 4. S. Fogler, Elements of chemical reaction engineering, Prentice Hall, 1999. 5. M. Ofeș, Ingineria reactiilor chimice si utilaj specific. Culegere de probleme, Universitatea Babes – Bolyai, Cluj – Napoca, 1995. 6. E. Gavrilă, A. Ozunu, Ingineria reactiilor chimice. Îndrumar de lucrari practice si proiect, Universitatea Babes - Bolyai, Cluj - Napoca, 1996.		

9. Coroborarea continuturilor disciplinei cu asteptarile reprezentantilor comunitatii epistemice, asociatiilor profesionale si angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Bazele Ingineriei Reactiilor Chimice (BIRC) 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 finala
10.4 Curs	<p>Corectitudinea raspunsurilor – însusirea si înțelegerea corecta a problematicei tratate la curs</p> <p>Rezolvarea corecta a problemelor</p>	<p>Examen scris – accesul la examen este conditionat de sustinerea colocviului de laborator si prezentarea referatelor de laborator corespunzatoare tuturor lucrarilor practice</p> <p>Intentia de frauda la examen se pedepseste cu eliminarea din examen.</p> <p>Frauda la examen se pedepseste prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB</p>	80 %
10.5 Seminar/laborator	<p>Corectitudinea raspunsurilor – însusirea si înțelegerea corecta a problematicei tratate la seminar/laborator</p> <p>Calitatea referatelor pregatite</p> <p>Activitatea desfasurata în laborator</p>	<p>Referatele de laborator corespunzatoare tuturor lucrarilor practice – se predau în ultima saptamâna de activitate didactica</p> <p>Colocviu laborator – test – se sustine în ultima saptamâna de activitate didactica</p>	20 %
10.6 Standard minim de performanta			
<ul style="list-style-type: none"> Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât si la examen conform baremului. Cunoasterea notiunilor introductive cu privire la reactoarele chimice omogene; însusirea corecta a ecuatiilor de bilant de proprietate pe reactor si ecuatiile caracteristice, rezolvarea aplicatiilor numerice pentru calculul si proiectarea reactoarelor omogene. 			

Data completarii

01.10.2013

Semnatura titularului de curs

Conf. Dr. Ing. Calin-Cristian Cormos



Semnatura titularului de seminar

Conf. Dr. Ing. Calin-Cristian Cormos



Data avizarii în departament

.....

Semnatura directorului de departament

Conf. Dr. Ing. Mircea Cristea

