

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Știința și Ingineria Mediului
1.3 Departamentul	Departamentul de Analiza și Ingineria Mediului
1.4 Domeniul de studii	Ingineria mediului
1.5 Ciclul de studii	licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Ingineria Mediului, Ingineria Sistemelor Biotehnice și Ecologice

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Ingineria reacțiilor chimice pentru protecția mediului						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Ing. Török Zoltán						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Ing. Török Zoltán						
2.4 Anul de studiu	3	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	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					7
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					7
Tutoriat					0
Examinări					4
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual	28				
3.8 Total ore pe semestru	70				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> cunoașterea elementelor fundamentale de ingineria mediului: chimie, matematică; fizică; operații unitare
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> necesită proiector digital și laptop
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> cunoștințe în proiectarea reactoarelor chimice; abilitatea de a reduce și elimina riscurile în operarea instalațiilor industriale; optimizarea și punerea în funcțiune a tehnologiilor de protecția mediului în care sunt implicate procesări cu reacție chimică.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> abilitatea de a realiza cercetări de literatură în toate formatele existente; dobândirea cunoștințelor de întocmire a unui proiect de cercetare;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> studierea și cunoașterea procedeelelor chimice și a tipurilor de reactoare chimice folosite pentru protecția mediului în procese industriale;
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> însușirea elementelor fundamentale de ingineria reacțiilor chimice: stoechiometria reacțiilor; termodinamică și cinetică chimică; cunoașterea tipurilor de reactoare utilizate în industriile de proces; cunoașterea diverselor reactoare utilizate în tehnologiile de purificare a emisiilor industriale; cunoașterea procesului de proiectare și calcul a reactoarelor chimice;

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere. Descrierea generală a unui proces chimic. Algoritm general de proiectare. Clasificarea reactoarelor chimice. Bilanțuri generale.	prelegere, discuții interactive	
2. Noțiuni de stoechiometrie, cinetica și termodinamica a reacțiilor chimice.	prelegere, discuții interactive	
3. Efectul temperaturii asupra vitezei de reacție. Etapa limitativă a reacției.	prelegere, discuții interactive	
4. Modelarea reactoarelor chimice pentru sisteme omogene. Ecuațiile generale ale reactorului chimic. Reactoare ideale discontinue - DC. Ecuațiile caracteristice. Regimul termic.	prelegere, discuții interactive	
5. Reactoare ideale discontinue - DC. Regimul termic.		
6. Reactoare ideale cu deplasare - D. Ipotezele curgerii cu deplasare totală. Ecuațiile caracteristice. Regimul termic.	prelegere, discuții interactive	

7. Reactoare ideale cu deplasare - D. Regimul termic.		
8. Reactoarele ideale cu amestecare perfectă - R. Ipotezele curgerii R. Ecuațiile caracteristice. Reacții multiple. Regim termic.	prelegere, discuții interactive	
9. Sisteme de conexiuni de reactoare ideale. Seria R-D (D-R), seria R _N . Alternative de combinații de reactoare R.	prelegere, discuții interactive	
10. Reactoare utilizate în procesele de purificare și depoluare a apelor industriale.	prelegere, discuții interactive, învățare prin descoperire	
11. Reactoare utilizate în procesele de depoluare a solurilor contaminate. Cuptorul rotativ. Incineratorul în strat fluidizat.	prelegere, discuții interactive, învățare prin descoperire	
12. Reactoare utilizate în procesele de purificare a gazelor industriale. Sisteme utilizate în cazul instalațiilor mari de ardere. Coloane de desulfurare.	prelegere, discuții interactive, învățare prin descoperire	
13. Reactoare utilizate în procesele de purificare a gazelor industriale. Reactorul catalitic de purificare a gazelor reziduale din procesul de fabricare a formaldehidei.	prelegere, discuții interactive, învățare prin descoperire	
14. Curs recapitulativ. Discuția temelor de examen.	prelegere, discuții interactive	

Bibliografie

1. Török Z., Suport de curs – Ingineria reacțiilor chimice pentru protecția mediului, Biblioteca FSIM, 2016.
2. Bozga, G., Muntean, O., Reactoare chimice, vol. I, Editura Tehnică, București, 2001.
3. Mihail, R., Muntean, O. Reactoare chimice, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1983.
4. Gavrilă, E. s.a., Ingineria reacțiilor chimice. Utilaj specific, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, 1988.
5. Levenspiel, O., Tehnica reacțiilor în ingineria chimică, Editura Tehnică, Bucuresti, 1967.
6. Levenspiel, O., Chemical reaction engineering, John Wiley&Sons, New York, 1972.
7. Muntean, O. s.a, Aplicații la calculul reactoarelor chimice, Editura Tehnică, Bucuresti, 1984.
8. Muntean, O. s.a., Reactoare chimice-studii de caz, Institut Politehnic Bucuresti, 1989.
9. Gavrilă, E. Ozunu, A. Ingineria reacțiilor chimice. Indrumar de lucrari practice si proiect, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, 1996.
10. Bozga, G. s.a., Dinamica reactoarelor chimice, Universitatea Politehnică Bucuresti, 1993.
11. Olea, M., Ingineria reacțiilor chimice si utilaj specific. Culegere de probleme, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, 1995.
12. Fogler, S., Elements of chemical reaction engineering, Prentice Hall, 1999.
13. Kraushaar-Czarnetzki, B., Grundlagen der Chemischen Verfahrenstechnik, Universität Karlsruhe, 1997.
14. Aris, R. Elementary Chemical Reactor Analysis, Prentice-Hall Inc., New York, 1969.
15. Mihail, R., Modelarea reactoarelor chimice, Editura Tehnică, București, 1976.
16. Missen, R. W., Mims, C. A., Saville, B. A., Introduction to chemical reaction engineering and kinetics, John Wiley & Sons, New York, 1999.
17. Baerns, M. et al., Chemische Reaktionstechnik, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1987.
18. Mihail, R. Modelarea reactoarelor chimice, Editura Tehnică, Bucuresti, 1976.

Locuri de acces: Biblioteca Centrală Universitară, Bibliotecile Facultăților de Știința și Ingineria Mediului, Chimie și Inginerie Chimică.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Ecuații generale de bilanț.	- prelegere; - discuții interactive; - problematizare.	- completarea cursului; - prezentarea unor probleme de calcul; - rezolvarea problemelor;
2. Stoechiometria reacțiilor chimice. Probleme de inginerie.	- prelegere; - discuții interactive; - studii de caz; - problematizare.	- completarea cursului; - prezentarea unor probleme de calcul; - rezolvarea problemelor;
3. Moduri de exprimare a vitezei de reacție. Elemente de termodinamica chimică.	- prelegere; - discuții interactive; - studii de caz; - problematizare.	- completarea cursului; - prezentarea unor probleme de calcul; - rezolvarea problemelor;
4. Probleme de inginerie: exprimarea vitezei de reacție.	- prelegere; - discuții interactive; - studii de caz; - problematizare.	- completarea cursului; - prezentarea unor probleme de calcul; - rezolvarea problemelor;
5. Elemente de termodinamică chimică.	- prelegere; - discuții interactive;	- completarea cursului;
6. Probleme de inginerie: calculul termodinamic a reacțiilor chimice.	- prelegere; - discuții interactive; - studii de caz; - problematizare.	- completarea cursului; - prezentarea unor probleme de calcul; - rezolvarea problemelor;
7. Probleme de inginerie: reactoare ideale discontinue	- prelegere; - discuții interactive; - studii de caz; - problematizare.	- completarea cursului; - prezentarea unor probleme de calcul; - rezolvarea problemelor;
8. Probleme de inginerie: reactoare ideale cu deplasare	- prelegere; - discuții interactive; - studii de caz; - problematizare.	- completarea cursului; - prezentarea unor probleme de calcul; - rezolvarea problemelor;
9. Probleme de inginerie: reactoare ideale cu amestecare perfectă	- prelegere; - discuții interactive; - studii de caz; - problematizare.	- completarea cursului; - prezentarea unor probleme de calcul; - rezolvarea problemelor;
10. Compararea performanțelor reactoarelor ideale. Probleme de inginerie.	- prelegere; - discuții interactive; - studii de caz; - problematizare	- completarea cursului; - prezentarea unor probleme de calcul; - rezolvarea problemelor;
11. Sisteme cu mai multe reactoare.	- prelegere; - discuții interactive; - studii de caz; - problematizare.	- completarea cursului; - prezentarea unor probleme de calcul; - rezolvarea problemelor;
12. Calculul distribuției produșilor de reacție in diverse cazuri.	- prelegere; - discuții interactive; - studii de caz; - problematizare.	- completarea cursului; - prezentarea unor probleme de calcul; - rezolvarea problemelor;
13. Determinarea distribuției duratelor de staționare într-un reactor cu amestecare perfecta	- prelegere; - discuții interactive; - studii de caz; - problematizare.	- completarea cursului; - prezentarea unor probleme de calcul; - rezolvarea problemelor;
14. Recapitulare tipuri de probleme		- probleme de calcul

Bibliografie

1. Török Z., Suport de curs – Ingineria reacțiilor chimice pentru protecția mediului, Biblioteca FSIM, 2016.
2. Gavrița, E. Ozunu, A. Ingineria reacțiilor chimice. Indrumar de lucrari practice si proiect, Universitatea Babes-Bolyai, Cluj-Napoca, 1996.
3. Muntean, O. s.a, Aplicatii la calculul reactoarelor chimice, Editura Tehnica, Bucuresti, 1984.
4. Muntean, O. s.a., Reactoare chimice-studii de caz, Institut Politehnic Bucuresti, 1989.

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

- cunoștințele dobândite în cadrul cursului pot fi utilizate în domeniile: protecției mediului; în industrii de proces: chimică, petro-chimică, farmaceutică, alimentară etc.; domeniul academic;

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	corectitudinea rezolvării problemelor propuse	examen parțial (scris – 1 oră)	45 %
	corectitudinea rezolvării problemelor propuse	examen final (scris – 2 ore)	45 % (sau 90% dacă studentul nu a promovat examenul parțial)
10.5 Seminar/laborator	activitatea studentului la seminarii, corectitudinea rezolvării temelor de casă/referate; acuratețe la prezentare; corectitudinea răspunsurilor date la întrebări;	prezentarea temelor de casă, punctaj	10 %
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • promovarea seminarului este obligatorie: minim nota 5 • promovarea examenului: minim nota 5 la seminar și minim nota 5 la examenul scris. • Prezența la seminarii este obligatorie în minim 80% 			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

11.04.2018.....

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

.....

.....