

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Univeristatea 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 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Inginerie chimică – inginer

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Cataliză CLX2051</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Sanda Andrada Măicăneanu – cataliză eterogenă Lector dr. Ciprian Raț – cataliză omogenă						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Cerasella Indolean – cataliză eterogenă Lector dr. Ciprian Raț – cataliză omogenă						
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	VP	2.7 Regimul disciplinei	Op

### 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	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					26
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					9
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					26
Tutoriat					4
Examinări					4
Alte activități: .....					-
3.7 Total ore studiu individual		69			
3.8 Total ore pe semestru		125			
3.9 Numărul de credite		5			

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise</li> <li>Nu va fi acceptată întârzierea</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise</li> <li>Studentii se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, cârpă de</li> </ul>

	<p>laborator.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune</li> <li>• Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării</li> <li>• Pentru predarea cu întârziere se penalizează cu 0,5 puncte/zi</li> <li>• Este interzis accesul cu mâncare în laborator</li> </ul>
--	--

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrierea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale exploatării proceselor chimice industriale</li> <li>• Explicarea și interpretarea principiilor și metodelor utilizate în exploatarea proceselor și instalații industriale</li> <li>• Monitorizarea proceselor din industria chimică, identificarea situațiilor anormale și propunerea de soluții în condiții de asistență calificată</li> <li>• Evaluarea critică a proceselor, echipamentelor, procedurilor și produselor din industria chimică cu utilizarea unor instrumente și metode de evaluare specifice</li> <li>• Elaborarea unor proiecte profesionale pentru tehnologiile din domeniul ingineriei chimice</li> <li>• Abilitatea de a stabili etapa limitativă de viteză și a condițiile optime de lucru pentru un catalizator.</li> <li>• Capacitatea de a face distincția între adsorbția fizică și chimică pe baza interacțiunilor care se stabilesc între adsorbant și adsorbat și cunoașterea aplicațiilor în cataliza eterogenă.</li> <li>• Abilitatea de a utiliza izotermele de adsorbție la stabilirea caracteristicilor unui catalizator; adsorbție specifică, concentrație specifică, grad de acoperire, suprafață specifică, porozitate, distribuția porilor.</li> <li>• Abilitatea de a stabili componenta activă, de a elabora un catalizator, de a stabili metoda de preparare potrivită și de a-i determina activitatea catalitică într-un proces dat.</li> <li>• Abilitatea de a alege metodele de caracterizare potrivite pentru un anumit tip de catalizator.</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru</li> <li>• Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română</li> <li>• Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate</li> </ul>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Să familiarizeze studenții cu noțiunile de bază, conceptele, teoriile ale catalizei omogene și eterogene</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobândirea conceptelor teoretice fundamentale ale catalizei</li> <li>• Dobândirea cunoștințelor referitoare la prepararea catalizatorilor solizi și utilizarea acestora în chimia organică și anorganică</li> <li>• Dobândirea cunoștințelor de bază de cataliză omogenă</li> <li>• Dobândirea cunoștințelor de bază de fotocataliză</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Catalizator. Definiție. Echilibru chimic. Viteză	Prelegerea	3 ore

de reacție. Performanțe (selectivitate, activitate, TOF). Clasificarea reacțiilor catalitice. Etapele proceselor catalitice eterogene.	Explicația Conversația	
8.1.2. Adsorbția în cataliza eterogenă: adsorbție fizică-adsorbție chimică; mărimi utilizate pentru determinarea cantității de gaz adsorbit; izoterma Langmuir; izoterma BET, histereza de adsorbție, tipuri de histereze de adsorbție;	Prelegerea Explicația Conversația	3 ore
8.1.3. Structura poroasă a catalizatorilor. Determinarea experimentală a izotermelor de adsorbție.	Prelegerea; Explicația Conversația	2 ore
8.1.4. Cinetica proceselor catalitice eterogene (mecanism Langmuir, Eley-Rideal, reacții monomoleculare, bimoleculare).	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2 ore
8.1.5. Clasificarea catalizatorilor solizi. Constituții catalizatorilor solizi (structurali, funcționali). Centre active și natura lor. Defecte de rețea. Chemosorbția pe metale, sulfuri, oxizi.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2 ore
8.1.6. Conceperea și elaborarea catalizatorilor solizi. Selectarea componentei active și a suportului.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2 ore
8.1.7. Catalizator. Preparare (precipitare, coprecipitare, mecano-chimic, impregnare cu interacțiune-fără interacțiune, hidrotermală, alte metode specifice).	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea;	2 ore
8.1.8. Caracterizarea catalizatorilor (metode de spectroscopie fotoelectronică, spectroscopie ionică, tehnici la temperatură programată, tehnici microscopice).	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	2 ore
8.1.9. Determinarea activității catalitice. Viața catalizatorilor. Intervalul temperaturii de lucru.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbaterea;	2 ore
8.1.10. Procese anorganice în cataliză eterogenă – exemple	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	2 ore
8.1.11. Procese organice în cataliză eterogenă – exemple	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	2 ore
8.1.12. Principiile catalizei omogene. Catalizatori. Tipuri de reacții. Mecanisme.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	2 ore
8.1.13. Procese organice în cataliză omogenă – exemple	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	2 ore

#### Bibliografie

1. E. Rouquerol, J. Rouquerol, K. Sing, *Adsorption by Powders and Porous Solids. Principles, Methodology and Applications*, Academic Press, San Diego, 1999.
2. J. M. Thomas, W. J. Thomas, *Principles and Practice of Heterogeneous Catalysis*, VCH, Weinheim, 1997.
3. E. Angelescu, A. Szabo, *Cataliză eterogenă*, Ed. Briliant, București, 1998.
4. E. I. Segal, C. Idițoiu, N. Doca, D. Fătu, *Cataliză și catalizatori*, vol. 1, Ed. Facla, Timișoara, 1986.
5. I. Balasanian, *Elaborarea și caracterizarea catalizatorilor pentru industria anorganică*, litografiat, Institutul Politehnic Iași, 1987.
6. J.W. Niemantsverdriet, *Spectroscopy in Catalysis. An introduction*, VCH, Weinheim, 1993.
7. Piet W.N.M. van Leeuwen, *Homogeneous Catalysis. Understanding the Art*, Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, 2004.
8. S. Bhaduri, D. Mukesh, *Homogeneous Catalysis. Mechanisms and Industrial Applications*, Wiley

Interscience, New-York, 2000.		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. Protecția muncii, prezentarea lucrărilor, cerințe, mod de întocmire referate. Noțiuni introductive.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	2 ore
8.2.2. Îndepărtarea SO <sub>2</sub> din gaze reziduale prin oxidare catalitică (schemă bloc, schemă de aparate, calcule)	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	4 ore/ 2 săptămâni
8.2.3. Estimarea suprafeței specifice a catalizatorilor pe baza datelor de adsorbție	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.4. Oxidarea fenolului din ape reziduale utilizând procedeul Fenton omogen.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.5. Prepararea catalizatorului pentru procesul Fenton eterogen	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.6. Oxidarea fenolului din ape reziduale utilizând procedeul Fenton eterogen.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.7 Reducerea esterilor cu borohidru de sodiu în prezență de diclorură de cobalt	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	2 ore
8.2.8. Evaluare	Test	
Bibliografie		
1. N. Dulămiță, M. Stanca, F. Irimie, F. Buciuman, <i>Lucrări practice la tehnologie chimică generală</i> , litografiat, Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca, 1994, vol I și II.		
2. M. Stanca, A. Măicăneanu, C. Indolean, <i>Caracterizarea, valorificarea și regenerarea principalelor materii prime din industria chimică și petrochimică</i> , Presa Universitară Clujeană, 2007.		
3. N. Dulămiță, M. Fodorean, <i>Lucrări practice la bazele tehnologiei chimice</i> , litografiat Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca, 1988, vol I.		
4. L. Cormoș, M. Stanca, I. Todea, <i>Lucrări practice de tehnologie chimică organică</i> , litografiat Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca, 1992.		
5. Piet W.N.M. van Leeuwen, <i>Homogeneous Catalysis. Understanding the Art</i> , Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, 2004.		
6. referate laborator		

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Cataliză studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.</li> </ul>
--

## 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 din examen. Frauda la examen se	80%

		pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la seminar/laborator	Referatele de laborator se predau în săptămână următoare celei în care au fost efectuate lucrările de laborator. Colocviu laborator – test – se susține în ultima săptămână de activitate didactică	20%
	Calitatea referatelor pregătite Interpretarea corectă a rezultatelor		
	Activitatea desfășurată în laborator		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examen conform baremului.</li><li>• Cunoașterea notiunilor de bază referitoare la cataliza eterogenă, omogenă și fotocataliză.</li></ul>			

Data completării

25 martie 2017

Semnătura titularului de curs

.....

Semnătura titularului de seminar

.....

Data avizării în departament

14 aprilie 2017

Semnătura directorului de departament

Prof. Dr. Cristian Silvestru