

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică
1.3 Departamentul	Chimie
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclu de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	<b>Ingineria Substanțelor Anorganice și Protecția Mediului</b> / inginer chimist

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Catalizatori anorganici și organometalici în procese industriale - CLX2451</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Anca Silvestru						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. Dr. Anca Silvestru						
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	C	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					42
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					32
Tutoriat					10
Examinări					6
Alte activități: .....					
3.7 Total ore studiu individual		100			
3.8 Total ore pe semestru		156			
3.9 Numărul de credite		4			

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

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chimie generală</li> <li>Chimie anorganică</li> <li>Chimie coordinativă și organometalică</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 vor primi suportul de curs</li> <li>Se va stimula participarea interactivă</li> <li>Studentii vor păstra închise telefoanele mobile pe durata prelegerilor și seminariilor</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta la seminar cu suportul bibliografic indicat</li> <li>Studentii se vor prezenta la seminar cu telefoanele mobile închise</li> </ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"><li>Noțiuni specifice cu privire la compușii anorganici și organometalici utilizați în reacțiile de cataliză omogenă și/sau heterogenă</li><li>Aplicarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei și tehnologiei chimice pentru optimizarea proceselor catalitice</li></ul>
competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"><li>Informarea și documentarea în limba română și într-o limbă de circulație internațională, cu utilizarea metodelor moderne de informare și comunicare (soft specific, căutare în baze de date)</li></ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"><li>Dobândirea de noțiuni fundamentale despre utilizarea compușilor anorganici și organometalici în cataliza omogenă și heterogenă</li></ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>Aplicarea unor reacții de cataliza omogenă și heterogenă comune pentru sinteza de compuși anorganici sau organici</li></ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Noțiuni introductive. Tipuri de catalizatori și clasificarea acestora.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	2 ore
Reacții în cataliză omogenă și heterogenă. Aspecte generale.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	2 ore
Catalizatori pe bază de metale active sau oxizi metalici. Obținere, proprietăți.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	2 ore
Specii catalitice pe bază de combinații coordinative sau compuși organometalici. Obținere, proprietăți.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	4 ore
Procese catalitice industriale în mediu omogen. Reacții catalizate de complecși ai metalelor tranzitionale. Tipuri de reacții și mecanisme de reacție. (Reacții de hidrogenare. Reacții cu formare de legături C–C, Reacții de polimerizare ale achenelor, etc.).	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	6 ore
Procese în cataliză heterogenă cu aplicații în industria chimică anorganică.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	4 ore

Procese de cataliză heterogenă cu aplicații în industria chimică organică. Catalizatori anorganici și organometalici pe suport solid.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	4 ore
Procese catalitice în protecția mediului.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	4 ore

**Bibliografie obligatorie:**

1. E. Bogdan, N. D. Hădăde, C. Socaci, A. Terec, Reacții de cuplare în chimia organică - de la teorie la aplicații, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2013.
2. S. M. Coman, V. I. Pârvulescu, Cataliză acido-bazică, Editura Academiei Române, București, 2010.
3. M. Bicher, Cataliză și catalizatori, Printech, București, 2008.
4. N. Doca, C. Idițoiu, E. I. Segal, Eugen, Cataliză și catalizatori: principii și aplicații în tehnologia organică, Vol. 1-2, Facla, Timișoara, 1986-1989.
5. S. Bhaduri, D. Mukesh, Homogeneous Catalysis - Mechanisms and Industrial Applications, John Wiley & Sons, New Jersey, 2014.
6. J. Hagen, Industrial Catalysis - A Practical Approach, 2nd Ed., Wiley-VCH, Weinheim, 2006.
7. J. J. Zuckerman, Inorganic Reactions and Methods, Vol. 16, Reactions Catalyzed by Inorganic Compounds, VCH, New York, 1993.
8. I. Chorkendorff, J. W. Niemantsverdriet, Concepts of Modern Catalysis and Kinetics, Wiley-VCH, 2003.
9. B. Cornils, W. A. Herrmann, Applied Homogeneous Catalysis with Organometallic Compounds - A Comprehensive Handbook, Vol. 1-3, Wiley-VCH, Weinheim, 2002.
10. E. Dumitriu, V. Hulea, Metode catalitice eterogene aplicate în protecția mediului, Editura BIT, Iași, 1997.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
Specii active catalitice. Metale și compusi oxidici. Aplicații de calcul.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Studiul de caz	1 seminar (2 ore)
Specii active catalitice. Compuși coordinativi și compuși organometalici. Clasificare.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Studiul de caz	1 seminar (2 ore)
Proprietățile catalizatorilor (selectivitate, stabilitate, etc.).	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Studiul de caz	1 seminar (2 ore)
Relația structură - activitate catalitică. Aplicații de calcul.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Studiul de caz	1 seminar (2 ore)
Structura catalizatorilor (determinarea conelor de legătură și aplicații ale complexelor cu fosfine). Aplicații de calcul.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Studiul de caz	1 seminar (2 ore)
Tipuri de reacții în cataliza omogenă - adiția oxidativă și eliminare reductivă.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Studiul de caz	1 seminar (2 ore)
Tipuri de reacții în cataliza omogenă - reacții de inserție și eliminare, formarea de metalocicli, etc.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Studiul de caz	1 seminar (2 ore)
Activarea moleculelor mici de către compuși coordinativi și organometalici.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Studiul de caz	1 seminar (2 ore)
Mecanismul reacțiilor de cuplare.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Studiul de caz	1 seminar (2 ore)
Catalizatori oxidici. Metode de obținere și investigare structurală.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Studiul de caz	1 seminar (2 ore)
Materiale funcționalizate cu activitate catalitică. (nanoparticule funcționalizate, catalizatori fixați)	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Studiul de caz	1 seminar (2 ore)

pe suport solid).		
Mecanisme de reacție în procese heterogene din industria chimică anorganică.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Studiul de caz	1 seminar (2 ore)
Obținerea amoniacului prin reacții cataliză omogenă și heterogenă.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Studiul de caz	1 seminar (2 ore)
Colocviu	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Studiul de caz	1 seminar (2 ore)
Bibliografie opțională 1. Parkin S., Classification of Organotransition Metal Compounds în R. H. Crabtree, D. M. P. Mingos, Comprehensive Organometallic Chemistry III, Vol. 1, Elsevier, Oxford, 2007, pp. 22-29. 2. J. Downing, M. Smith, 1.12 - Phosphorous Ligands, în J. A. McCleverty, T. J. Meyer, Comprehensive Coordination Chemistry II, Vol. 1, Pergamon, Oxford, 2003, pp. 253-296.		

**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>Conținutul disciplinei este în concordanță cu așteptările angajatorilor care au domeniul de activitate conex. Cunoașterea diferitelor procese catalitice și a mecanismelor de reacție asociate acestora, a metodelor de obținere a unor specii chimice (compuși oxidici, organometalici sau coordinativi) sau a unor materiale cu activitate catalitică, este 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>colocviu (examinare orală)</li> <li>intenția de fraudă se pedepsește cu eliminarea din examen</li> <li>frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB</li> <li>contestațiile se rezolvă de către titularul de disciplină</li> </ul>	60%
10.5 Seminar/laborator	<ul style="list-style-type: none"> <li>corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs și seminar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rezolvarea temelor corespunzătoare tuturor seminariilor – se predau conform graficului stabilit la începutul semestrului</li> </ul>	40%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nota 5 (cinci) atât la rezolvarea temelor cât și la examenul oral.</li> </ul>			

Data completării  
04.02.2015....

Semnătura titularului de curs

.....

Semnătura titularului de seminar

.....

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

Prof. Dr. Cristian Silvestru

.....11 mai 2015.....

Cristian Silvestru