FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3 Departamentul	Inginerie Chimică
1.4 Domeniul de studii	Chimie
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Chimie / Chimist

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei				Cataliză - **CLR2055**			
2.2 Titularul activităților de curs				Conf. Dr. Cerasella Indolean – cataliză eterogenă Conf. Dr. Ciprian I. Rat – cataliză omogenă			
2.3 Titularul activităților de seminar				Lect. Dr. Cosmin Coteţ – cataliză eterogenă Conf. Dr. Ciprian I. Rat – cataliză omogenă			
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	VP	2.7 Regimul disciplinei	DS/Opt

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	0/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	0/28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					-
Examinări					4
Alte activități:					-

3.7 Total ore studiu individual	44
3.8 Total ore pe semestru	100
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Nu este cazul
4.2 de competențe	• Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	• Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise • Nu va fi acceptată întârzierea
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	• Studenții se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise • Studenții se vor prezenta în laborator cu halat, mănuși, cârpă de laborator • Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune • Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării • Pentru predarea cu întârziere se penalizează cu 0,5 puncte/zi • Este interzis accesul cu mâncare în laborator

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	• Recunoașterea și descrierea conceptelor, abordărilor, teoriilor, metodelor și modelelor elementare privitoare la structura și reactivitatea compușilor chimici • Explicarea și interpretarea unor proprietăți, concepte, abordări, teorii, modele și noțiuni fundamentale de structură și reactivitate a compușilor chimici • Aplicarea noțiunilor fundamentale pentru rezolvarea problemelor asociate structurii și reactivității compușilor chimici • Analiza critică a modelelor și teoriilor existente cu privire la structura și reactivitatea compușilor chimici • Elaborarea de proiecte care vizează structura și reactivitatea compușilor chimici prin folosirea modelelor și teoriilor existente • Abilitatea de a stabili etapa limitativă de viteză și condițiile optime de lucru pentru un catalizator • Capacitatea de a face distincția între adsorbția fizică și chimică pe baza interacțiunilor care se stabilesc între adsorbant și adsorbat, respectiv cunoașterea aplicațiilor în cataliza eterogenă • Abilitatea de a utiliza izotermele de adsorbție la stabilirea caracteristicilor unui catalizator; adsorbție specifică, concentrație specifică, grad de acoperire, suprafață specifică, porozitate, distribuția porilor • 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 • Abilitatea de a alege metodele de caracterizare potrivite pentru un anumit tip de catalizator
Competențe transversale	• Executarea sarcinilor solicitate conform cerințelor 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 perfecţionarea rezultatelor activităţii profesionale prin implicarea în activităţile desfăşurate

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Să familiarizeze studenții cu noțiunile de bază, conceptele, teoriile ale catalizei omogene și eterogene
7.2 Obiectivele specifice	• Dobândirea conceptelor teoretice fundamentale ale catalizei • Dobândirea cunoștințelor referitoare la prepararea catalizatorilor solizi și utilizarea acestora în chimia organică și anorganică • Dobândirea cunoștințelor de bază de cataliză omogenă • Dobândirea cunoștințelor de bază de fotocataliză

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Catalizator. Definiție. Echilibru chimic. Viteză de reacție. Performanțe (selectivitate, activitate, TOF). Clasificarea reacțiilor catalitice. Etapele proceselor catalitice eterogene	Prelegerea Explicația Conversația	2 ore
8.1.2. Adsorbția în cataliza eterogenă: adsorbție fizică-adsorbție chimică; mărimi utilizate pentru determinarea cantității de gaz adsorbit; izoterma	Prelegerea Explicația Conversația	2 ore

Langmuir; izoterma BET, histereza de adsorbție, tipuri de histereze de adsorbție		
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. Constituenții 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 anorganice în cataliză eterogenă – exemple tehnologice	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

8.1.14. Procese organice în cataliză omogenă - exemple	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea;	2 ore

Bibliografie
1. Note de curs actualizate, 2023.
2. E. Rouquerol, J. Rouquerol, K. Sing, *Adsorption by Powders and Porous Solids. Principles, Methodology and Applications*, Academic Press: San Diego, 1999.
3. J. M. Thomas, W. J. Thomas, *Principles and Practice of Heterogeneous Catalysis*, Wiley-VCH: Weinheim, 1997.
4. E. Angelescu, A. Szabo, Cataliză eterogenă, Ed. Briliant: Bucureşti, 1998.
5. E. I. Segal, C. Idiţoiu, N. Doca, D. Fătu, Cataliză și catalizatori, vol. 1, Ed. Facla, Timişoara, 1986.
6. I. Balasanian, Elaborarea și caracterizarea catalizatorilor pentru industria anorganică, curs litografiat, Institutul Politehnic: Iaşi, 1987.
7. G. Ertl, H. Knözinger, J. Weitkamp, *Handbook of Heterogenous Catalysis*, VCH: Weinheim, 2008.
8. P. W. N. M. van Leeuwen, *Homogeneous Catalysis. Understanding the Art*, Kluwer Academic Publisher: Dordrecht, 2004.
9. S. Bhaduri, D. Mukesh, *Homogeneous Catalysis. Mechanisms and Industrial Applications*, Wiley Interscience: New-York, 2000.

8.2 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. Prepararea catalizatorilor pentru oxidarea catalitică umedă – impregnare, schimb ionic; uscare, calcinare.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore / 2 săptămâni
8.2.3. Prepararea catalizatorilor pentru procesul Fenton – impregnare, schimb ionic; uscare, calcinare.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.4. Oxidarea fenolului din ape reziduale utilizând oxidarea umedă – comparație catalizatori, condiții de operare	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. Sinteza unui complex de paladiu sau nichel utilizat în cataliza omogenă	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.8. Evaluare	Test	2 ore

Bibliografie
1. N. Dulămiță, M. Stanca, F. Irimie, F. Buciuman, *Lucrări practice la tehnologie chimică generală*, vol. I și II, manual litografiat, Universitatea Babeș-Bolyai: Cluj-Napoca, 1994, .
2. M. Stanca, A. Măicăneanu, C. Indolean, *Caracterizarea, valorificarea și regenerarea principalelor materii prime din industria chimică și petrochimică*, Presa Universitară Clujeană: Cluj-Napoca, 2007.
3. N. Dulămiță, M. Fodorean, *Lucrări practice la bazele tehnologiei chimice*, vol. I, manual litografiat Universitatea Babeș-Bolyai: Cluj-Napoca, 1988.
4. L. Cormoș, M. Stanca, I. Todea, *Lucrări practice de tehnologie chimică organică*, manual litografiat, Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca, 1992.
5. P. W. N. M. van Leeuwen, *Homogeneous Catalysis. Understanding the Art*, 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

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Cataliză studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele din Suplimentul la diplomă și calificările din ANC.

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 problematicii tratate la curs	Verificare pe parcurs – 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 pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	80%
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la seminar/laborator Calitatea referatelor pregătite Interpretarea corectă a rezultatelor Activitatea desfășurată în 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%
10.6 Standard minim de performanță			
• Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examen conform baremului. • Cunoașterea noțiunilor de bază referitoare la cataliza eterogenă, omogenă și fotocataliză.			

Data completării — Semnătura titularului de curs — Semnătura titularului de seminar

10.04.2024 — Conf. Dr. Cerasella Indolean — Lect. Dr. Cosmin Coteț

Conf. Dr. Ciprian I. Rat — Conf. Dr. Ciprian I. Rat

Data avizării în departament — Semnătura directorului de departament

10.04.2024 — Prof. dr. habil. ing. Turdean Graziella