

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 | 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. ing. Sanda Andrada Măicăneanu Lect. Dr. Ciprian Ionuț Raț | | | | | | |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | CSIII dr. Cosmin Coteț Lect. dr. Ciprian Ionuț Raț | | | | | | |
| 2.4 Anul de studiu | III | 2.5 Semestrul | 5 | 2.6. Tipul de evaluare | VP | 2.7 Regimul disciplinei | 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 | 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 | | | | | 17 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | 5 |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | 18 |
| 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 | <ul style="list-style-type: none"> Nu este cazul |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> Nu este cazul |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | |
|--|---|
| 5.1 De desfășurare a cursului | <ul style="list-style-type: none"> Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise Nu va fi acceptată întârzierea |
| 5.2 De desfășurare 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, cârpă de |

| | |
|--|--|
| | <p>laborator.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <ul style="list-style-type: none"> • Descrierea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale exploatării proceselor chimice industriale • Explicarea și interpretarea principiilor și metodelor utilizate în exploatarea proceselor și instalații industriale • Monitorizarea proceselor din industria chimică, identificarea situațiilor anormale și propunerea de soluții în condiții de asistență calificată • Evaluarea critică a proceselor, echipamentelor, procedurilor și produselor din industria chimică cu utilizarea unor instrumente și metode de evaluare specifice • Elaborarea unor proiecte profesionale pentru tehnologiile din domeniul ingineriei chimice • Abilitatea de a stabili etapa limitativă de viteză și a 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 și 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 | <ul style="list-style-type: none"> • 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 • Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru • Informarea și documentarea permanentă în domeniul sau de activitate în limba română • Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate |

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

| | |
|---------------------------------------|--|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> • Să familiarizeze studenții cu noțiunile de bază, conceptele, teoriile ale catalizei omogene și eterogene |
| 7.2 Obiectivele specifice | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | Prelegerea | |

| | | |
|---|--|--|
| 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 | |
| 8.1.3. Structura poroasă a catalizatorilor. Determinarea experimentală a izotermelor de adsorbție. | Prelegerea; Explicația Conversația | |
| 8.1.4. Cinetica proceselor catalitice eterogene (mecanism Langmuir, Eley-Rideal, reacții monomoleculare, bimoleculare). | Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea | |
| 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 | |
| 8.1.6. Conceperea și elaborarea catalizatorilor solizi. Selectarea componentei active și a suportului. | Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea | |
| 8.1.7. Suporturi pentru catalizatori. Activatori. Promotori. Otrăvuri pentru catalizatori. | Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea; | |
| 8.1.8. Catalizator. Preparare (precipitare, coprecipitare, mecano-chimic, impregnare cu interacțiune-fără interacțiune, hidrotermală, alte metode specifice). | Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; | |
| 8.1.9. Determinarea activității catalitice. Viața catalizatorilor. Intervalul temperaturii de lucru. | Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbaterea; | |
| 8.1.10. Procese anorganice în cataliză eterogenă – exemple tehnologice | Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; | |
| 8.1.11. Procese organice în cataliză eterogenă – exemple tehnologice | Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; | |
| 8.1.12. Principiile catalizei omogene. Catalizatori. Tipuri de reacții. Mecanisme. | Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; | |
| 8.1.13. Procese organice în cataliză omogenă - exemple | Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; | |
| 8.1.14. Principiile fotocatalizei. Procese fotocatalitice - exemple | Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; | |

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, <i>Homogeneous Catalysis. Mechanisms and Industrial Applications</i> , 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. 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 | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; | |
| 8.2.5. Oxidarea fenolului din ape reziduale utilizând procedeul Fenton – comparație catalizatori, condiții de operare | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; | |
| 8.2.6. Hidrogenarea legăturii duble carbon-carbon, în cataliză omogenă (catalizator de Pd) | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; | |
| 8.2.7. Oxidarea fenolului din ape reziduale utilizând procedeul foto-Fenton | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; | |
| 8.2.8. Evaluare | Test | 2 ore |
| 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"> 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. |
|--|

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 | 80% |

| | | | |
|--|--|--|-----|
| | | eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB | |
| 10.5 Seminar/laborator | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei 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">• 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

24.02.2018

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Data avizării în departament

26 februarie 2018

Semnătura directorului de departament