

FIȘA DISCIPLINEI**CATALIZĂ**Anul universitar **2026 - 2027****1. Date despre program**

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj Napoca
1.2. Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	Inginerie Chimică
1.4. Domeniul de studii	Chimie
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Chimia/ chimist
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	CATALIZĂ			Codul disciplinei	CLR 2055
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. univ. dr. Liliana-Cerasella Indolean Conf. univ. dr. Ciprian Raț				
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf. univ. dr. Liliana-Cerasella Indolean Conf. univ. dr. Ciprian Raț Lect. univ. dr. Cosmin-Liviu Coteș				
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	Evaluare pe parcurs
2.7. Regimul disciplinei	Opțional	2.8. Tipul disciplinei		Disciplină de specializare (DS)	

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. laborator	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					17
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					16
Tutoriat (consiliere profesională)					2
Examinări					4
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				69	
3.8. Total ore pe semestru				125	
3.9. Numărul de credite				5	

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	Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise Nu va fi acceptată întârzierea
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Studentii se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise. Nu se va lăsa instalația în funcțiune nesupravegheată, pentru niciun motiv

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)¹

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	Aplică cunoștințele științifice referitoare la chimie pentru a dezvolta cunoștințe noi sau produse pentru îmbunătățirea calității și a procesului de control.
CP2	Analizează substanțe/probe chimice <i>Analyse chemical substances or products</i>
CP4	Aplica proceduri de siguranță în laborator <i>Apply safety procedures in laboratory</i>
CP5	Calibrează echipamente de laborator <i>Calibrate laboratory equipment</i>
CP6	Comunica constatari științifice <i>Communicate scientific analysis</i>
CP10	Convertește, prin intermediul unor modele și simulări computerizate, formulele și constatările de laborator specifice în procese de producție. <i>Converts, through models and computer simulations, specific laboratory formulas and findings into production</i>
CP14	Redactează lucrări științifice, academice și documentație tehnică <i>Write scientific and academic publications and technical reports</i>
CP15	Utilizează echipamente de analiză chimică <i>Use chemical analysis equipment</i>
CP16	Utilizează echipamente de protecție a muncii <i>Use personal protection equipment</i>
CP19	Predă în contexte academice sau profesionale <i>Teach in academic or vocational contexts</i>
CP20	Urmează procedurile de control al substanțelor periculoase pentru sănătate <i>Follow procedures to control substances hazardous to health</i>
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației și deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. <i>Achievement of professional tasks effectively and responsibly according to the legal regulations and ethics specific to the field under qualified assistance</i>
CT2	Realizarea unor activități în echipă multidisciplinară utilizând abilități de comunicare interpersonală pentru îndeplinirea obiectivelor propuse. <i>Implementation of activities in the multidisciplinary team using interpersonal communication skills to accomplish goals</i>
CT3	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională. <i>Effective use of information sources and also of communication and training assisted resources both in the Romanian language and an internationally acknowledged language.</i>

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)²

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)

¹ Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

² Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

<p>CP1, CP10</p>	<p>Studentul/absolventul evaluează natura complexă a relațiilor structură-reactivitate chimică prin corelarea conceptelor de bază de legătură chimică, configurație electronică și geometrie moleculară, în vederea determinării mecanismelor de reacție, a stabilității și aplicabilităților compușilor chimici.</p> <p><i>The student/graduate evaluates the complex nature of structure-reactivity relationships by correlating concepts of chemical bonding, electronic configuration, and molecular geometry in order to determine reaction mechanisms, stability of compounds, and the applications of chemical compounds.</i></p>	<p>Studentul/absolventul realizează experimente și determinări computaționale pentru determinarea relației structură-reactivitate chimică, utilizând datele obținute pentru a anticipa proprietățile fizico-chimice și potențialul de utilizare a unor noi combinații chimice.</p> <p><i>The student/graduate performs both experiments and computational determination in order to stabilize structure-chemical reactivity relationships, using the acquired data to predict the physicochemical properties and the potential applications of new chemical compounds.</i></p>
<p>CP2, CP5, CP11, CP15, CP17</p>	<p>Studentul/absolventul înțelege și proiectează strategii de analize fizico-chimice prin integrarea tehnicilor analitice de separare cu metodele spectroscopice, computaționale și concepte de chemometrie pentru identificarea, cuantificarea și caracterizarea compusilor chimici.</p> <p><i>The student/graduate understands and designs physico-chemical methodologies by integrating analytical separation techniques with spectroscopic and computational methods, as well as chemometric concepts, for identification, quantification, and characterization of chemical compounds.</i></p>	<p>Studentul/absolventul proiectează compusi organometalici, coordinați, supramoleculari optimizând selectivitatea acestora pentru funcții de recunoaștere moleculară, cataliză, aplicații biologice, materiale neconvenționale, etc.</p> <p><i>The student/graduate designs organometallic, coordination, and supramolecular compounds, optimizing their selectivity for molecular recognition functions, catalysis, biological applications, unconventional materials, and other related fields</i></p>
<p>CP8, CP10, CP19, CP20</p>	<p>Studentul/absolventul evaluează și corelează noțiunile din chimia coordinațională și organometalică cu mecanismele specifice domeniului biochimie/bioanorganică pentru a proiecta și analiza sisteme moleculare sau supramoleculare cu funcționalități specifice, aplicabile în biologie, medicină, știința materialelor etc.</p> <p><i>The student/graduate evaluates and correlates concepts from coordination and organometallic chemistry with those specific to the fields of biochemistry and bioinorganic chemistry, in order to design and analyze molecular or supramolecular systems with specific functionalities, applicable in biology, medicine, materials science, and related areas.</i></p>	<p>Studentul/absolventul proiectează compusi organometalici, coordinați, supramoleculari optimizând selectivitatea acestora pentru funcții de recunoaștere moleculară, cataliză, aplicații biologice, materiale neconvenționale, etc.</p> <p><i>The student/graduate designs organometallic, coordination, and supramolecular compounds, optimizing their selectivity for molecular recognition functions, catalysis, biological applications, unconventional materials, and other related fields</i></p>
<p>CT2, CT3</p>	<p>Studentul/absolventul corelează principiile matematice și fizice pentru operarea cunoștințelor de specialitate în chimie.</p> <p><i>The student/graduate correlates mathematical and physical principles to apply specialized knowledge in the field of chemistry.</i></p>	<p>Studentul/absolventul implementează noțiunile de matematică și fizică pentru validarea datelor experimentale, calibrarea echipamentelor și modelarea predictivă a transformărilor chimice.</p> <p><i>The student/graduate applies mathematical and physical concepts to validate experimental data, calibrate instruments, and perform predictive modeling of chemical transformations</i></p>

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
Studentul va fi pregătit să gestioneze date interoperabile, reutilizabile, accesibile și ușor de identificat în contextul catalizei eterogene și omogene.

Studentul/absolventul va fi capabil să descrie și să explice principalele etape tehnologice de obținere a catalizatorilor, inclusiv etapele de transformare a materiilor prime în produse finite, precum și rolul parametrilor de proces (temperatură, presiune, catalizatori).
Studentul va fi familiarizat cu 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
Studentul/absolventul aplică strategii științifice și identifică strategii sintetice de analiză adecvate pentru stabilirea protocoalelor de lucru în vederea corelării structurii chimice a principalelor tipuri de materiale cu aplicații în cataliza eterogenă și omogenă.
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
Studentul va fi abilitat să utilizeze izotermele de adsorbție la stabilirea caracteristicilor unui catalizator; adsorbție specifică, concentrație specifică, grad de acoperire, suprafață specifică, porozitate, distribuția porilor
Studentul va fi abilitat să stabilească 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
Studentul va fi antrenat să aleagă metodele de caracterizare potrivite pentru un anumit tip de catalizator

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații ³
8.1.1. Catalizator. Definiție. Echilibru chimic. Viteză de reacție. Performanțe (selectivitate, activitate, TOF). Clasificarea reacțiilor catalitice. Etapele proceselor catalitice eterogene	Prelegerea interactivă; Explicația; Conversația Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	2 h;
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 interactivă; Explicația; Conversația Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea	2 h;
8.1.3. Structura poroasă a catalizatorilor. Determinarea experimentală a izotermelor de adsorbție	Prelegerea interactivă; Explicația; Conversația Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea	2 h;
8.1.4. Cinetica proceselor catalitice eterogene (mecanism Langmuir, Eley-Rideal, reacții monomoleculare, bimoleculare)	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Prelegerea interactivă	2 h;
8.1.5. Clasificarea catalizatorilor solizi. Constituenții catalizatorilor solizi (structurali, funcționali). Centre active și natura lor. Defecte de rețea. Chemosorbția pe metale, sulfuri, oxizi.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Prelegerea interactivă	2 h;
8.1.6. Conceperea și elaborarea catalizatorilor solizi. Selectarea componentei active și a suportului	Explicația; Conversația Descrierea; Problematizarea	2 h;
8.1.7. Catalizator. Preparare (precipitare, coprecipitare, mecano-chimic,	Explicația; Problematizarea;	2 h;

³ De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

impregnare cu interacțiune-fără interacțiune, hidrotermală, alte metode specifice)	Conversația; Descrierea Prelegerea interactivă	
8.1.8. Caracterizarea catalizatorilor (metode de spectroscopie fotoelectronică, spectroscopie ionică, tehnici la temperatură programată, tehnici microscopice)	Explicația; Problematizarea; Conversația; Descrierea Prelegerea interactivă	2 h;
8.1.9. Determinarea activității catalitice. Viața catalizatorilor. Intervalul temperaturii de lucru	Prelegerea interactivă; Explicația; Conversația Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea	2 h;
8.1.10. Procese anorganice în cataliză eterogenă - exemple	Explicația; Problematizarea; Conversația; Descrierea Prelegerea	2 h;
8.1.11. Procese organice în cataliză eterogenă - exemple tehnologice	Prelegerea interactivă; Explicația; Conversația Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea	2 h;
8.1.12. Principiile catalizei omogene. Catalizatori. Tipuri de reacții. Mecanisme	Explicația; Problematizarea; Conversația; Descrierea Prelegerea	2 h;
8.1.13. Procese organice în cataliză omogenă - exemple	Explicația; Problematizarea; Conversația; Descrierea Prelegerea	2 h;
8.1.14. Procese organice în cataliză omogenă - exemple	Explicația; Problematizarea; Conversația; Descrierea Prelegerea	2 h;

Bibliografie

1. Note de curs actualizate 2026/2027.

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: București, 1998.
5. E. I. Segal, C. Idrîoiu, N. Doca, D. Fătu, *Cataliză și catalizatori*, vol. 1, Ed. Facla, Timișoara, 1986.
6. I. Balasanian, *Elaborarea și caracterizarea catalizatorilor pentru industria anorganică*, curs litografiat, Institutul Politehnic: Iași, 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 - învățare	Observații
8.2.1. Protecția muncii, prezentarea lucrărilor, cerințe, mod de întocmire referate. Noțiuni introductive.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 h
8.2.2. Prepararea catalizatorilor pentru oxidarea catalitică umedă - impregnare, schimb ionic; uscare, calcinare.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 h/2 săptămâni
8.2.3. Prepararea catalizatorilor pentru procesul Fenton - impregnare, schimb ionic; uscare, calcinare.	Experimentul; Problematizarea Explicația; Conversația; Descrierea;	4 h/2 săptămâni
8.2.4. Prepararea catalizatorului pentru procesul Fenton eterogen	Experimentul; Problematizarea Explicația; Conversația; Descrierea;	4 h/2 săptămâni

8.2.5. Oxidarea fenolului din ape reziduale utilizând oxidarea umedă – comparație catalizatori, condiții de operare	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 h/2 săptămâni
8.2.6. Oxidarea fenolului din ape reziduale utilizând procedeul Fenton eterogen	Descrierea; Problematizarea; Explicația; Conversația.	4 h/2 săptămâni
8.2.7. Sinteza unui complex de paladiu sau nichel utilizat în cataliza omogenă	Experimentul; Problematizarea; Explicația; Conversația; Descrierea;	4 h/2 săptămâni
8.28. Evaluare	Test	2 h
Bibliografie 1. Referate de laborator – actualizate 2026-2027 . 2. M.Stanca, A. Măicăneanu, <i>Caracterizarea, valorificarea și regenerarea principalelor materii prime din industria chimică și petrochimică</i> , Ed. Presa Universitară Clujeană, 2007 . 3. S. Burcă, A. Măicăneanu, C. Indolean, M. Stanca, <i>Tehnologie chimică organică. Tehnologii de depoluare a mediului. Aplicații de laborator</i> , Presa Universitară Clujeană, 2013 . 4. P. W. N. M. van Leeuwen, <i>Homogeneous Catalysis. Understanding the Art</i> , Kluwer Academic Publisher: Dordrecht, 2004		

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ⁴	9.2 Metode de evaluare ⁵	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs.	Evaluare cunoștințelor teoretice dobândite la curs se va face la colocviu (scis/oral) – după cum aleg majoritatea studenților la începutul semestrului. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen.	80% din nota finală
9.5 Laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator Activitatea desfășurată în laborator.	Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice – se predau la finalul fiecărei ședințe de activitate didactică de laborator. Test de laborator.	20% din nota finală
9.6 Standard minim de promovare			
Nota 5 (cinci) atât la testul de laborator cât și la verificările pe parcurs (conform baremului propus). Cunoașterea noțiunilor fundamentale referitoare la principalele metode de depoluare a aerului, apei și solului, cu aplicații și limitări.			

⁴ Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

⁵ Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)⁶

	<input type="radio"/>	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
								Nu se aplică nici o etichetă
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Data completării:

28 aprilie 2026

Semnătura titularului de curs

Conf. univ. dr. Liliana-Cerasella INDOLEAN

Semnătura titularului de laborator

Lect. univ. dr. Cosmin-Liviu Coteș

Conf. univ. dr. Ciprian Raț

Data avizării în departament:

28 aprilie 2026

Semnătura directorului de departament

Prof. habil. dr. ing. Graziella L. Turdean

⁶ Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.