

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	Inginerie chimică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Inginerie Biochimică/ inginer 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	IV	2.5. Semestrul	7	2.6. Tipul de evaluare	Examen
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)					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat (consiliere profesională)					-
Examinări					4
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				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	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	Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul științelor ingineresti. <i>Description, analysis and use of fundamental concepts and theories in the field of engineering sciences.</i>
CP2	Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei și ingineriei chimice. <i>Description, analysis and use of fundamental concepts and theories in the field of chemistry and chemical engineering.</i>
CP5	Descrierea, analiza și utilizarea metodelor de analiză, caracterizare și control specifice produselor naturale de origine biotică și a produselor de biosinteză. <i>Description, analysis and use of methods of analysis, characterization and control specific to natural products of biotic origin and biosynthesis products.</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)
CP1 CP2	Studentul/absolventul identifică, definește și discută, principiile de bază ale ingineriei chimice și ale unor domenii conexe <i>The student/graduate identifies, defines, and discusses the basic principles of chemical engineering and related fields.</i>	Operează cu concepte, principii și metode de bază din ingineria chimică. Interpretează și aplică termodinamica, cinetica chimică și noțiunile de echilibru chimic în înțelegerea și rezolvarea problemelor de inginerie chimică. <i>Operates with basic concepts, principles, and methods in chemical engineering.</i> <i>Interprets and applies thermodynamics, chemical kinetics, and chemical equilibrium concepts in understanding and solving chemical engineering</i>

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 CP2</p>	<p>Studentul/absolventul identifică, formulează, analizează și rezolvă probleme de inginerie chimică. <i>The student/graduate identifies, formulates, analyzes, and solves chemical engineering problems.</i></p>	<p>Dezvoltă, aplică și evaluează bilanțurile de masă, energie și impuls în analize de inginerie chimice.</p> <p>Discută și aplică teoria transferului de masă, căldură și impuls în analize de proces.</p> <p>Describe și aplică legile cineticii și analizei reactorului în proiectare și evaluează performanțele reactoarelor chimice și biochimice.</p> <p>Identifică și aplică noțiunile de automatizare și optimizare în conducerea proceselor industriale.</p> <p><i>Develops, applies, and evaluates mass, energy, and momentum balances in chemical engineering analyses.</i></p> <p><i>Discusses and applies the theory of mass, heat, and momentum transfer in process analyses.</i></p> <p><i>Describe and apply the laws of kinetics and reactor analysis in design and evaluate the performance of chemical and biochemical reactors.</i></p> <p><i>Identify and apply the concepts of automation and optimization in industrial process management.</i></p>
<p>CT1 CT2</p>	<p>Identifică etapele unui plan de lucru prestabilit și cerințele asociate fiecărei etape cu respectarea principiilor eticii profesionale și ale conduitei morale specifice domeniului. <i>Identifies the stages of a predetermined work plan and the requirements associated with each stage, while adhering to the principles of professional ethics and the moral conduct specific to the field.</i></p>	<p>1. Execută sarcini profesionale conform cerințelor specificate și instrucțiunilor primite <i>1. Performs professional tasks according to the specified requirements and received instructions</i></p> <p>2. Aplică proceduri și metodologii standard, cu respectarea termenelor limită stabilite cu gestionarea eficientă a timpului alocat. <i>2. Applies standard procedures and methodologies, respecting established deadlines while efficiently managing the allocated time.</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, impregnare cu interacțiune-fără interacțiune, hidrotermală, alte metode specifice)	Explicația; Problematizarea; Conversația; Descrierea Prelegerea interactivă	2 h;
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	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.

	Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea	
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 Heterogeneous 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, *Caracterizarea, valorificarea și regenerarea principalelor materii prime din industria chimică și petrochimică*, Ed. Presa Universitară Clujeană, **2007**.
3. S. Burcă, A. Măicăneanu, C. Indolean, M. Stanca, *Tehnologie chimică organică. Tehnologii de depoluare a mediului. Aplicații de laborator*, Presa Universitară Clujeană, **2013**.
4. P. W. N. M. van Leeuwen, *Homogeneous Catalysis. Understanding the Art*, 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 problematicii tratate la curs.	Evaluare cunoștințelor teoretice dobândite la curs se va face prin examen scris/ 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 problematicii 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			
<p>Nota 5 (cinci) atât la testul de laborator cât și la examen (conform baremului propus).</p> <p>Cunoașterea noțiunilor fundamentale referitoare la principalele metode de depoluare a aerului, apei și solului, cu aplicații și limitări.</p>			

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

		Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
			X					
								Nu se aplică nici o etichetă

Data completării:

29 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:

30.04.2026

Semnătura directorului de departament

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

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”.