

FIȘA DISCIPLINEI

Catalză și biocataliză

Anul universitar 2026-2027

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	Departamentul de chimie și inginerie chimică al liniei maghiare
1.4. Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	CISOPC/Inginer chimist
1.7. Forma de învățământ	zi

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Catalză și biocataliză			Codul disciplinei	CLM2156
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Ing. Varga Andrea				
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Ing. Varga Andrea				
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	Evaluare pe parcurs
2.7. Regimul disciplinei	Obligativu		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. seminar/ laborator/ proiect	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 pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat (consiliere profesională)					2
Examinări					2
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	<ul style="list-style-type: none">• Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile în modul silențios sau închise
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none">• Studenții trebuie să se prezinte la lucrările de laborator cu telefoanele mobile închise.• Pentru participarea la lucrările de laborator este necesară/obligatorie purtarea halatului de protecție și a mănușilor.• Studenții nu pot lăsa nesupravegheate echipamentele aflate în funcțiune.

	<ul style="list-style-type: none"> • Predarea referatului de laborator se va face în format electronic sau tipărit. • Este interzis accesul în laborator cu alimente și băuturi.
--	--

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

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP2	Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei și ingineriei chimice.
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT2	Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate.
CT3	Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română și într-o limbă de circulație internațională, cu utilizarea metodelor moderne de informare și comunicare.

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)
CP2	Identifică, definește și discută, principiile de bază ale ingineriei chimice și ale unor domenii conexe	1. Operează cu concepte, principii și metode de bază din ingineria chimică 2. Interpretează și aplică termodinamica, cinetica chimică și noțiunile de echilibru chimic în înțelegerea și rezolvarea problemelor de inginerie chimică.

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Studentul cunoaște conceptele fundamentale ale catalizei și biocatalizei și face distincția între cataliza omogenă, eterogenă și cataliza de transfer de fază.
2. Studentul înțelege structura și funcționarea biocatalizatorilor (enzimelor), modelele de interacțiune enzimă-substrat și principalele tipuri de cataliză enzimatică.
3. Studentul cunoaște bazele cinetice și termodinamice ale reacțiilor biocatalitice, inclusiv cinetica Michaelis-Menten, precum și mecanismele de inhibiție și activare.
4. Studentul înțelege domeniile de aplicare ale biocatalizei, tipurile de reacții enzimatică și formele de selectivitate, precum și principiile de modificare a enzimelor și de imobilizare și importanța acestora în industrie.
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Studentul este capabil să analizeze procese biocatalitice, să aplice modele de cinetică enzimatică și să interpreteze date experimentale (de exemplu, ecuația Michaelis-Menten și linearizările acesteia).
2. Studentul este capabil să selecteze biocatalizatorul și tipul de reacție adecvat pentru o transformare chimică dată, ținând cont de selectivitate și stabilitate.
3. Studentul este capabil să proiecteze și să optimizeze reacții enzimatică, inclusiv prin utilizarea metodelor de imobilizare, alegerea mediului de reacție și aplicarea strategiilor de modificare a enzimelor.

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.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații ³
8.1.1. Introducere. Noțiunea de catalizator și biocatalizator.	Prelegerea, explicația, conversația	
8.1.2. Cataliza omogenă. Cataliza eterogenă. Cataliza prin transfer interfazic.	Prelegerea, explicația, conversația	
8.1.3. Biocatalizatori. Structura. Modele de interacțiune enzimă-substrat. Metode de cataliză enzimatică	Prelegerea, explicația, conversația	
8.1.4. Obținerea biocatalizatorilor. Forme ale acestora (forme pure, preparate). Surse, izolare, purificare, caracterizare.	Prelegerea, explicația, conversația	
8.1.5. Cinetica, termodinamica reacțiilor biocatalitice. Cinetica Michaeliană. Linearizări. Inhibiție. Activare. Stabilizare.	Prelegerea, explicația, conversația	
8.1.6. Enzime imobilizate. Metode de imobilizare. Performanțele industriale ale biocatalizatorilor imobilizați.	Prelegerea, explicația, conversația	
8.1.7. Tipuri de reacții care pot funcționa în biocataliză. Reacții organice mediate biocatalitic. Oxidoreductaze. Hidrolaze. Izomeraze. Transferaze. Ligaze. Liaze. Translocaze.	Prelegerea, explicația, conversația	
8.1.8. Selectivitatea enzimatică. Selectivitatea de substrat. Selectivitatea de produs. Chemoselectivitate, regioselectivitate stereoselectivitate.	Prelegerea, explicația, conversația	
8.1.9. Determinarea compoziției enantiomerice. Metode de obținere a compușilor enantiomeric puri.	Prelegerea, explicația, conversația	
8.1.10. Îmbunătățirea performanțelor biocatalizatorilor. Ingineria solvenților. Reacții biocatalitice în medii organice.	Prelegerea, explicația, conversația	
8.1.11. Îmbunătățirea performanțelor biocatalizatorilor. Modificarea chimică a enzimelor.	Prelegerea, explicația, conversația	
8.1.12. Îmbunătățirea performanțelor biocatalizatorilor prin mutageneza dirijată, evoluție direcționată. Ingineria proteinelor.	Prelegerea, explicația, conversația	
8.1.13-14. Green-chemistry și implicații ale biotransformărilor. Exemple de utilizare a biotransformărilor selective în industrie Evaluare	Prelegerea, explicația, conversația	
Bibliografie <ul style="list-style-type: none">▪ Varga A., Suport de curs în format electronic.▪ Bommarius A. S., Riebel B. R. Biocatalysis, 2004, Wiley-VCH, Weinheim;▪ Faber K. Biotransformations in Organic Chemistry 2011, Springer-Verlag Berlin Heidelberg▪ Hilterhaus L., Liese A., Kettling U., Antranikian G. Applied Biocatalysis. 2016 Wiley-VCH, Weinheim;▪ Sevelle B. Biomérnöki műveletek és folyamatok. 2011;▪ Rákhely G., Biokatalízis, biokonverziók, biotranszformációk. 2012;▪ Poppe L., Nagy J., Hornyánszky G., Boros Z. Sztereoselektív szintézisek. 2011;		

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

<ul style="list-style-type: none">▪ Whittall J., Sutton P., Practical Methods for Biocatalysis and Biotransformations. 2010, John Wiley & Sons Ltd, Wiltshire;▪ Fessner W.-D., Anthonsen T., Modern Biocatalysis. 2009, Wiley-VCH, Weinheim▪ Poppe L., Novak L., Selective Biocatalysis. 1992, Wiley-VCH, Weinheim;▪ Illanes A., Enzyme Biocatalysis. 2008, Springer Science;▪ Flickinger M. C., Drew S. W., Encyclopedia of Bioprocess Technology: Fermentation, Biocatalysis, and Bioseparation. 1999.		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
8.2.1. Protecția muncii, prezentarea lucrărilor, cerințe, mod de întocmire referate.	Conversația	4 ore la 2 săptămâni
8.2.2. Obținerea unui (S)-etanol heteroarilic prin reducere catalizată de drojdie de panificație (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>).	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.3. Rezoluție cinetică enzimatică (EKR) catalizată de lipaza B izolată din <i>Candida antarctica</i> .	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.4. Analiza reacțiilor din laboratoarele 1 și 2 prin HPLC (cromatografie lichidă de înaltă performanță).	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.5. Cinetică enzimatică. Cinetica Michaelis-Menten.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.6. Imobilizarea enzimelor în gel de alginat. Imobilizarea unor enzime prin reticulare cu glutaraldehida / glicerol-diglicidil eter.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.7. Evaluare, colocviu laborator.	Test	
Bibliografie: <ul style="list-style-type: none">1. Referat de laborator în format electronic2. Irimie, F., D., Paizs, C., Toșa, M. I. Biotransformări în sinteza organică, Napoca Star, Cluj-Napoca, 2006.3. Filip A., Bencze L.Cs., Biochimie avansată – Lucrări practice, Napoca Star – Cluj-Napoca, 2017		

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	Examen scris. Evaluarea disciplinei se realizează prin două evaluări pe parcurs (EP), fiecare având o pondere de 50% în nota finală a cursului. Accesul la examen este condiționat de susținerea colocviului de laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice.	80%
9.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar/laborator	Participarea la colocviul de laborator este condiționată de participarea 100% la practicile de laborator și de	20%
	Calitatea referatelor pregătite		

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.

	Activitatea desfășurată în laborator	prezentarea fișelor de laborator. Studenții sunt obligați să predea fișa de laborator la maximum două săptămâni după finalizarea practicii. Colocviul de laborator – testul – va avea loc în ultima săptămână a activității didactice.	
9.6 Standard minim de promovare			
Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examen conform baremului.			

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 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 checked="" type="radio"/>

Data completării:

24. 04.2026

Semnătura titularului de curs

Lect. dr. ing. VARGA Andrea

Semnătura titularului de seminar

Lect. dr. ing. VARGA Andrea

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”.

Data avizării în departament:

27. 04.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. ing. PAIZS Csaba