FIȘA DISCIPLINEI

Biocataliza - un instrument pentru o dezvoltare durabilă

Anul universitar 2025-2026

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	Școala Doctorală de Chimie
1.4. Domeniul de studii	Chimie
1.5. Ciclul de studii	Doctorat
1.6. Programul de studii / Calificarea	Studii doctorale/Doctor în Chimie
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Biocataliza - un instrument pentru o dezvoltare durabilă			Codul disciplinei	SDC-19-08
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. habil. dr. ing. Monica Ioana TOȘA				
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof. habil. dr. ing. Monica Ioana TOȘA				
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	II	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	**2**	din care: 3.2. curs	1	3.3. seminar/ laborator/ proiect	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	24	din care: 3.5. curs	12	3.6 seminar/laborator	12
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					**ore**
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					50
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					40
Tutoriat (consiliere profesională)					40
Examinări					2
Alte activități					44
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					**214**
3.8. Total ore pe semestru					**250**
3.9. Numărul de credite					**10**

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Nu e cazul
4.2. de competențe	Nu e cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Nu e cazul
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Nu e cazul

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii[1]

Competențe profesionale	
Codul competenței	**Competență**
CP1	Cunoștințe avansate și aprofundate în domeniul chimiei și a temei de doctorat.
CP4	Planificarea, proiectarea și implementarea unui proiect de cercetare științifică originală, cu respectarea eticii și integrității academice.
CP5	Aplicarea și dezvoltarea metodelor avansate de cercetare și analiză; interpretarea critică a datelor și formularea de soluții inovative.
Competențe transversale	
Codul competenței	**Competență**
CT2	Comunicare științifică avansată în română și engleză; colaborare în contexte interdisciplinare și multiculturale.
CT3	Competențe digitale avansate pentru documentare, analiză de date și diseminare; utilizarea responsabilă a instrumentelor informatice.

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii[2]

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	**Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)**	**Abilități academice specifice (Specific academic skills)**
CP1	Cunoștințe avansate și actuale în domeniul chimiei și în aria de specializare; înțelegerea critică a literaturii de specialitate.	Integrează și aplică concepte/teorii avansate pentru formularea ipotezelor de cercetare; argumentează alegerea abordărilor științifice.
CP4	Metodologii de cercetare avansată: proiectare experimentală, tehnici moderne de sinteză și caracterizare, analiză și validare; principii de management al proiectelor de cercetare.	Proiectează, planifică și implementează un proiect de cercetare; aplică proceduri de calitate și siguranță și documentează trasabil etapele și datele.
CP5	Strategii avansate de analiză, interpretare și integrare a datelor; evaluarea limitărilor, reproductibilității și a impactului științific;	Analizează critic date complexe, estimează gradul de incertitudine și formulează concluzii; propune îmbunătățiri metodologice și direcții de cercetare/inovare.
CT2	Terminologia și comunicarea științifică în română și engleză; structura articolelor și a prezentărilor științifice; bune practici de citare.	Redactează și prezintă coerent rezultate științifice în româna și engleză; răspunde argumentat la observații și la recenzii
CT3	Instrumente digitale pentru documentare, citare și prelucrarea datelor (baze de date, software specializat, aplicații de gestionare a referințelor bibliografice); utilizarea responsabilă a resurselor informatice	Utilizează eficient instrumente digitale specifice; gestionează citările; folosește responsabil resurse informatice în activitatea de cercetare.

7. Rezultatele disciplinei învățării specifice

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Evaluarea impactului utilizării proceselor biocatalitice asupra valorificării biomasei.
2. Strategii biocatalitice de obținere a unor produse cu valoare adăugată ridicată din resurse disponibile accesibile.
3. Abordări biocatalitice ale unor procese industriale relevanterelevante
4. Capacitatea de a colecta, analiza, interpReta .și valorifica informații pe baza experimentelor proiectate.

[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.

Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Capacitatea de a aplica teorii și metodologii avansate pentru a proiecta strategii și a alege metodele eficiente obiectivului științific urmărit.
2. Capacitatea de a analiza critic datele experimentale proprii de complexitate ridicată pentru a propune abordări metodologice și direcții de cercetare eficiente și relevante.
3. Capacitatea de a prezenta în mod coerent rezultate științifice în româna și engleză; de a argumenta soluțiile alese, de a răspunde într-o manieră științifică argumentată la întrebări și observații.

8. Conținuturi

8.1 Curs	**Metode de predare - învățare**	**Observații[3]**
8.1.1-2. Principiile economiei circulare pentru o dezvoltare durabilă. Resurse naturale regenerabile. Biocataliza ca instrument modern pentru aplicații ecologice sustenabile	Prelegerea; Explicația; Conversația; Problematizarea	
8.1.3-4. Biocataliza: de la teoria catalizei enzimatice la elaborarea proceselor (multi)enzimatice și a unor aplicatii industriale ecologice sustenabile	Prelegerea; Explicația; Conversația	
8.1.5-6. Aplicații indutriale ale hidrolazelor. Valorificarea biomasei prin bioprocese	Prelegerea; Explicația; Conversația; Problematizarea	
8.1.7-8. Valorificarea fracțiilor reziduale prin biotransformări enzimatice.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Problematizarea	
8.1.9-10. Valorificarea biomasei lignocelulozice.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Problematizarea	
8.1.11-12. Studii de caz	Prelegerea; Explicația; Conversația; Problematizarea	

Bibliografie

1. Andr´es Illanes: Enzyme Biocatalysis: Principles and Applications, 2008 Springer Science Business Media B.V.
2. Pabulo H. Rampelotto: Enzymes and Their Biotechnological Applications, 2015, MDPI • Basel • Beijing • Wuhan
3. Peter Grunwald: Immobilized Biocatalysts, 2018, MDPI • Basel • Beijing • Wuhan • Barcelona • Belgrade
4. Lăcătuș M.A., Dudu A.I., Bencze L.C., Katona G., Irimie F.-D., Paizs C., Toșa M.I.: Solvent-Free Biocatalytic Synthesis of 2,5-bis-(Hydroxymethyl)Furan Fatty Acid Diesters from Renewable Resources, *ACS Sustainable Chemistry and Engineering* (**2020**) *8*(3): 1611-1617, **DOI**: 10.1021/acssuschemeng.9b06442
5. Dudu A.I., Lacatus M.A., Bencze L.C., Paizs C., Toșa M.I.: Green Process for the Enzymatic Synthesis of Aroma Compounds Mediated by Lipases Entrapped in Tailored Sol-Gel Matrices, *ACS Sustainable Chemistry and Engineering* (**2021**) *9*(15): 5461-5469, **DOI**: 10.1021/acssuschemeng.1c00965
6. Gal C.A., Barabás L.E., Bartha-Vári J.-H., Moisă M.E., Balogh-Weiser D., Bencze L.C., Poppe L., Paizs C., Toșa M.I.: Lipase on carbon nanotubes-an active, selective, stable and easy-to-optimize nanobiocatalyst for kinetic resolutions, *Reaction Chemistry and Engineering* (**2021**) *6*(12): 2391-2399, **DOI**: 10.1039/d1re00342a
7. Boros K., Gal L., Gal C.A., Wäscher M., Tomoiagă R.B., Toșa M.I., Pietruszka J., Bencze L.C. "Immobilization of D-amino acid dehydrogenase from *Ureibacillus thermosphaericus*, *Process Biochemistry* (**2024**) *140*: 45-55, **DOI**: 10.1016/j.procbio.2024.02.014
8. Boros Krisztina, Nagy Blanka Eszter, Tomoiagă Raluca Bianca, Tőtős Róbert, Toșa Monica Ioana, Paizs Csaba, Bencze László Csaba: Fine tuning enzyme activity assays for monitoring the enzymatic hydrolysis of PET, *Scientific Reports* (**2025**) *15*(1): 7361–7389, **DOI**: 10.1038/s41598-024-84177-7

8.2 Seminar / laborator	**Metode de predare - învățare**	**Observații**
8.2.1. Protecția muncii, prezentarea activităților, cerințe, mod de întocmire referate. Atribuire tematici individuale	Explicația; Experimentul; Problematizarea;	Se vor face experimente individuale pe tematici personalizate în regim modular
8.2.2. Metode de monitorizare a bioproceselor	Explicația; Experimentul; Problematizarea	

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

8.2.3. Optimizarea bioproceselor: principia generale de concepere și realizare a experimentelor	Explicația; Experimentul; Problematizarea	
8.2.4. Obținerea, izolarea și purificarea biocatalizatorilor industriali	Explicația; Experimentul; Problematizarea	
8.2.5. Preparate enzimatice industriale. Tehnici de imobilizare.	Explicația; Experimentul; Problematizarea	
8.2.6. Analiza economică a unui bioproces	Explicația; Experimentul; Problematizarea	
Bibliografie • Articole științifice • Baze de date • Pagini web oficiale		

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	Prezentarea unor referate pe baza studiului literaturii de specialitate	70%
9.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la seminar/laborator	Intrebări pe parcursul prezentarii tematicii; analiza critică deschisă (profesor-studenți doctoranzi) a rezultatelor experimentale	30%
9.6 Standard minim de promovare			
Satisfăcător			

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

	○	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă

1 FĂRĂ SĂRĂCIE	2 FOAMETE „ZERO"	3 SĂNĂTATE ȘI BUNĂSTARE	4 EDUCAȚIE DE CALITATE	5 EGALITATE DE GEN	6 APĂ CURATĂ ȘI SANITAȚIE	7 ENERGIE CURATĂ ȘI LA PREȚURI ACCESIBILE	8 MUNCĂ DECENTĂ ȘI CREȘTERE ECONOMICĂ	9 INDUSTRIE, INOVAȚIE ȘI INFRASTRUCTURĂ
								
○	○	○	○	○	○	○	○	X

[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.

[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 aloca eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „*Nu se aplică nici o etichetă*".

								Nu se aplică nici o etichetă
○	○	X	○	○	○	○	○	○

Data completării:

23.01.2026

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Data avizării în CSDC:

Semnătura directorului SDC

Prof. dr. Niculina Daniela Hădade