



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI  
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY  
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin  
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11  
Cluj-Napoca, cod poștal 400028  
Tel.: 0264-59.38.33  
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro  
www.chem.ubbcluj.ro

## FIȘA DISCIPLINEI

Enzimologie avansată

Anul universitar 2025-2026

### 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	Chimie
1.4. Domeniul de studii	Chimie
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Inginerie proceselor organice si biochimice
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei			Enzimologie avansată				Codul disciplinei	CMR6132
2.2. Titularul activităților de curs			Conf. Dr. László Csaba Bencze					3/4/9
2.3. Titularul activităților de seminar			Conf. Dr. László Csaba Bencze					
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei		Ob

### 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	3
3.4. Total ore din planul de învățământ	70	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	28
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>80</b>
3.5.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					20
3.5.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
3.5.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					24
3.5.4. Tutoriat (consiliere profesională)					8
3.5.5. Examinări					8
3.5.6. Alte activități					-
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>80</b>	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				<b>150</b>	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				<b>6</b>	

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	-
4.2. de competențe	-



## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise</li> <li>• Nu va fi acceptată întârzierea cursului</li> </ul>
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise</li> <li>• Studenții se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, cârpă de laborator.</li> <li>• Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune</li> <li>• Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării</li> <li>• Pentru predarea cu întârziere se penalizează cu 0,5 puncte/zi</li> <li>• Este interzis accesul cu mâncare în laborator</li> </ul>

## 6. Competențele specifice acumulate<sup>1</sup>

Competențe profesionale/esențiale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizarea cunoștințelor aprofundate din domeniul chimiei organice, biochimiei, microbiologiei, geneticii și biologiei moleculare pentru explicarea și interpretarea proceselor enzimatice</li> <li>• Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază proprii a enzimologiei și al biotehnologiilor</li> <li>• Utilizarea cunoștințelor aprofundate, a teoriilor și modelelor de bază proprii enzimologiei la dezvoltarea unor noi enzime cu proprietăți îmbunătățite cu aplicații în noi biotehnologii</li> <li>• Rezolvarea unor probleme complexe de enzimologie și biotehnologie</li> <li>• Identificarea și aplicarea conceptelor, metodelor și teoriilor pentru rezolvarea problemelor ingineresti în condiții de asistență calificată</li> <li>• Identificarea noilor perspective în domeniului enzimologiei și aplicarea conceptelor, metodelor și teoriilor pentru propunerea unor noi direcții de dezvoltare.</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Executarea cu independență a sarcinilor profesionale complexe și desfășurarea autonomă de activități de cercetare-proiectare, utilizând tehnici asistate de calculator și respectând normele de etică profesională și de conduită morală</li> <li>• Planificarea, monitorizarea și asumarea sarcinilor profesionale ale unui grup profesional subordonat. Demonstrarea capacității de coordonare a activității, gândire analitică, adaptabilitate și flexibilitate, colaborare cu membrii echipei</li> </ul>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Să familiarizeze studenții cu noțiunile de bază, conceptele, teoriile și modelele de bază din domeniul enzimologiei</li> </ul>
---------------------------------------	---

<sup>1</sup> Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.



<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dobândirea cunoștințelor teoretice de bază pentru dezvoltarea de noi enzime recombinante</li><li>• Dobândirea cunoștințelor referitoare la izolarea, purificarea (obținerea) unor enzime noi din diferite surse</li><li>• Dobândirea cunoștințelor referitoare la determinările de activitate, selectivitate a enzimelor</li><li>• Dobândirea cunoștințelor referitoare la cinetică enzimatică (modele cinetice, parametrii cinetici, inhibiție enzimatică)</li><li>• Dobândirea cunoștințelor referitoare la importanța dezvoltării inhibitorilor enzimatici</li></ul>
----------------------------------	---

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Introducere: Nomenclatura și clasificarea enzimelor, surse de enzime	Prelegerea Explicația Conversația.	
8.1.2. Cinetica enzimatică	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.3. Inhibiție enzimatică	Prelegerea; Explicația Conversația;	
8.1.4. Selectivitatea enzimelor	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.5. Metode de clonarea pentru obținerea enzimelor recombinante	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.6. Izolarea și purificarea enzimelor. Metode de precipitare, cromatografie, electroforeza.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.7. Metode de determinare a activității enzimatică.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	
8.1.8. Modificarea performanțelor enzimelor naturale. Metode de evoluție direcționată.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.9. Modificarea performanțelor enzimelor naturale. Metode de proiectare rațională. Anticorpi catalitici.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră;	
8.1.10. Imobilizarea enzimelor.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.11. Mecanismele reacțiilor enzimatică. Structura și rolul coenzimelor.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.12. Metode de investigare a mecanismului de reacție. Difractia cu raze-X, marcarea izotopica, efectul izotopic.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.13. Metode de investigare a mecanismului de reacție. Utilizarea de analogi ai substraturilor native, evidențierea și rolul unor cosubstraturi sau/si intermediari de reacție.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	



8.1.14. Stabilitatea enzimelor. Aspecte conformationale legate de termostabilitate, stabilitatea in productie a enzimelor, denaturarea ireversibila a enzimelor.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
Bibliografie 1. Suport de curs. 2. Irimie, F. D. Elemente de Biochimie, Erdelyi Hirado: Cluj Napoca 1998. 3. Irimie, F.D., Paizs, C., Tosa M. Biotransformari in sinteza organica, Aspecte Fundamentale, Napoca Star, 2006. 4. Copeland, R.A., Enzymes a practical Introduction to Structure, Mechanism and Data Analysis. second ed. 2000, New York, Chichester, Weinheim, Brisbane, Singapore, Toronto: Wiley-VCH 5. Fersht, A., Structure and Mechanism in Protein Science. A Guide to Enzyme Catalysis and Protein Folding. third ed. 1999, New York: WH Freeman and Co. 6. Rehm, H.J., G. Reed, A. Puchler, si P. Statdler, Biotechnology Vol3. Bioprocessing. 1993, Weinheim: WCH.		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. Folosirea metodelor de bioinformatică pentru proiectarea unor enzime noi	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	Deoarece timpul necesar pentru realizarea unei seminarii/lucrari este de minim 4 ore, se vor efectua 7 întâlniri stabilite anterior.
8.2.2. Fluxului procesului de clonare, izolare si purificare de enzime recombinante	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.3. Proiectarea unor enzime mutanți prin mutageneză situs direcționată.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.4. Metode de investigare a cineticii enzimatică. Determinarea parametrilor cinetici $V_{max}$ și $K_M$ , $k_{cat}$ .	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.5. Determinarea parametrilor de inhibiție enzimatică: tipul inhibiției, valorile $K_i$ și $IC_{50}$	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.6. Determinarea experimentală activității enzimatică a fenilalanin amoniac liazei PcPAL	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.7. Colocviu		
Bibliografie 1. Filip, A., Bencze L.-C. Biochimie avansată, Lucrări practice, Napoca Star, 2017 2. Suport de curs.		

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina **Enzimologie avansată** studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în concordanță cu competențele din Suplimentul la diplomă și calificările din ANC.

## 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 oral – accesul la examen este condiționat de susținerea colocviului de laborator și de rezolvarea problemelor de seminar.	60%
	Rezolvarea corectă a problemelor		



		<p>Fiecare candidat cu 14 zile înaintea examenului va primi pachetul de examen, care conține întrebările/problemele de examen și literatura corespunzătoare pentru rezolvarea acestora. Răspunsurile se trimit cu 24 de ore înaintea datei de examen, iar examenul oral va consta în susținerea acestor răspunsuri.</p> <p>Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen.</p> <p>Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB</p>	
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor- însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar/laborator	Rezolvarea problemelor de seminar/laborator se predau cu maxim 7 zile după seminarul/laboratorul corespunzător Colocviu – se susține în ultima săptămână de activitate didactică	40%
	Rezolvarea problemelor de seminar		
	Activitatea desfășurată în seminar/laborator		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examen conform baremului.</li><li>Cunoașterea noțiunilor introductive; cunoașterea metodologiei de determinare a parametrilor cinetici; cunoașterea metodelor de modificare a enzimelor naturale; elaborarea unei metode de clonare și pruificarea a unei enzime recombinante; cunoașterea metodelor de investigare a mecanismului reacțiilor enzimactice</li></ul>			

## 11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică".



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI  
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY  
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin  
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11  
Cluj-Napoca, cod poștal 400028  
Tel.: 0264-59.38.33  
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro  
www.chem.ubbcluj.ro

<b>3</b> SĂNĂTATE ȘI BUNĂSTARE	<b>4</b> EDUCATIE DE CALITATE	<b>9</b> INDUSTRIE, INOVAȚIE ȘI INFRASTRUCTURĂ	<b>12</b> CONSUM ȘI PRODUCȚIE RESPONSABILĂ	<b>6</b> APĂ CURATĂ ȘI SĂNĂTATE				

Data completării:  
27.03.2025

Semnătura titularului de curs

*peuge*

Semnătura titularului de seminar

*peuge*

Data avizării în departament:  
31.03.2025

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. ing. Monica-Ioana Toșa

*monica*