

# FIȘA DISCIPLINEI

## Enzime și biocataliză

Anul universitar 2026-2027

### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Biologie și Geologie
1.3. Departamentul	Biologie moleculară și Biotehnologie
1.4. Domeniul de studii	Biologie
1.5. Ciclul de studii	6 semestre, licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Biochimie, licențiat în biologie
1.7. Forma de învățământ	cu frecvență

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Enzime și biocataliză</b>			Codul disciplinei	<b>BLR2301</b>
2.2. Titularul activităților de curs	Conf.dr. Alina Sesărman				
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf.dr. Alina Sesărman				
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligatoriu	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	126	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>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					17
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					17
Tutoriat (consiliere profesională)					5
Examinări					4
Alte activități					2
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>70</b>	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				<b>126</b>	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				<b>5</b>	

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

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	Utilizarea echipamentelor și a ustensilelor de laborator Calculul concentrațiilor soluțiilor Reprezentarea grafică a rezultatelor Întocmirea referatelor bibliografice

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Tabla, Videoproiector Acces electronic la bibliotecile UBB
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Participarea la minim 80% din lucrările de laborator și predarea sarcinilor propuse spre rezolvare utilizând MS Excel, este condiție pentru participarea la examenul scris

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

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	Aplică cunoștințele de biologie și biochimie în contexte profesionale, educaționale și de cercetare. Applies knowledge of biology and biochemistry in professional, educational and research contexts.
CP2	Desfășoară activități experimentale și utilizează echipamente, materiale și instrumente de laborator specifice biologiei și biochimiei, în conformitate cu procedurile operaționale și normele de siguranță. Carries out experimental activities and operates laboratory equipment, materials and instruments specific to biology and biochemistry, in accordance with operational procedures and safety regulations.
CP3	Colectează probe și analizează date științifice prin aplicarea metodelor și tehnicilor specifice domeniului, interpretând rezultatele pentru formularea unor concluzii fundamentate. Collects samples and analyses scientific data by applying field-specific methods and techniques, interpreting results to formulate evidence-based conclusions.
CP4	Elaborează rapoarte tehnice și documentație științifică, prezentând rezultatele cercetării în mod structurat și argumentat. Drafts technical reports and scientific documentation, presenting research results in a structured and reasoned manner.
CP5	Formulează ipoteze și aplică metode științifice în investigarea fenomenelor biologice și biochimice, utilizând concepte și principii specifice domeniului. Formulates hypotheses and applies scientific methods to investigate biological and biochemical phenomena, using field-specific concepts and principles."
CP6	Utilizează metode statistice și instrumente informatice pentru prelucrarea și validarea datelor științifice. Uses statistical methods and digital tools for processing and validation of scientific data.
CP7	Respectă cadrul normativ, etic și de reglementare aplicabil activităților biologice și biochimice. Complies with regulatory, ethical and legal frameworks applicable to biological and biochemical activities.
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	Comunică eficient informații științifice în contexte academice/neacademice și profesionale, inclusiv într-o limbă străină de circulație internațională, utilizată pentru documentare și diseminare. Communicates scientific information effectively in academic/nonacademic and professional contexts, including in a foreign language used for documentation and dissemination.
CT2	Participă la implementarea proiectelor de cercetare și la activități de diseminare și transfer de cunoștințe. Colaborează responsabil în echipe multidisciplinare. Participates in the implementation of research projects and in dissemination and knowledge transfer activities. Collaborates responsibly in multidisciplinary teams.
CT3	Acționează autonom, își asumă responsabilitatea profesională, respectă normele etice și deontologice. Acts autonomously, assumes professional responsibility, complies with ethical standards.

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

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

<p><b>CP4, CP6</b></p>	<p>Studentul/absolventul utilizează corect și explică terminologia specifică utilizată în domeniul Biologie, principalele concepte și legități, caracteristicile sistemelor biologice din perspectiva principiilor de organizare și funcționare a materiei vii.</p> <p>The student/graduate correctly uses and explains the specific terminology used in the field of Biology, the main concepts and laws, and the characteristics of biological systems from the perspective of the principles of organization and functioning of living matter.</p>	<p>Studentul/absolventul definește, descrie, discuta/prezintă conceptele majore din domeniul Biologiei</p> <p>The student/graduate defines, describes, discusses, and presents the major concepts in the field of Biology.</p>
<p><b>CP1, CP5</b></p>	<p>Studentul/absolventul definește, explică și exemplifică tehnici experimentale de bază și moderne în analiza și caracterizează sistemele biologice, înregistrează și prezintă rezultatelor experimentale și explică principiilor metodelor științifice</p> <p>The student/graduate defines, explains, and exemplifies basic and modern experimental techniques used in biological analysis and characterization, records and presents experimental results, and explains the principles of scientific methods.</p>	<p>Studentul/absolventul utilizează, investighează și analizează critic principiile de funcționare și utilizare a echipamentelor / instrumentelor, tehnicilor / metodelor de lucru pentru investigarea funcționarea sistemelor biologice</p> <p>The student/graduate uses, investigates, and critically analyzes the principles of operation and use of equipment and instruments, as well as working techniques and methods, for investigating the functioning of biological systems.</p>
<p><b>CP1, CP5, CP6</b></p>	<p>Studentul cunoaște noțiuni, concepte, legități și principii specifice domeniului, descrie baza moleculară și celulară de organizare și funcționare a materiei vii, definește procesele biochimice din organismele vii și discută modelele și algoritmi utilizați pentru cunoașterea lumii vii.</p>	
<p><b>CP1, CP5</b></p>	<p>Explică mecanismele moleculare ale proceselor biochimice care susțin funcționarea sistemelor biologice.</p> <p>Explains molecular mechanisms of biochemical processes underlying biological system functioning.</p>	<p>Analizează și integrează concepte teoretice pentru interpretarea proceselor biologice și biochimice complexe.</p> <p>Analyses and integrates theoretical concepts to interpret complex biological and biochemical processes.</p>
<p><b>CP2, CP4</b></p>	<p>Explică designuri experimentale utilizate în cercetarea biologică/biochimică.</p> <p>Explains experimental designs used in biological/biochemical research.</p>	<p>Formulează ipoteze și proiectează demersuri experimentale adecvate investigării fenomenelor biologic/biochimice.</p> <p>Formulates hypotheses and designs experimental approaches appropriate for investigating biological/biochemical phenomena.</p>
<p><b>CP3</b></p>	<p>Explică principiile tehnicilor analitice utilizate în biologie/biochimie.</p> <p>Explains principles of analytical techniques used in biology/biochemistry.</p>	<p>Selectează și utilizează tehnici și echipamente adecvate în funcție de contextul experimental.</p> <p>Selects and operates appropriate techniques and equipment according to the experimental context.</p>
<p><b>CP4, CP5, CP6</b></p>	<p>Explică metodele de colectare și analiză a datelor utilizate în domeniu.</p> <p>Explains methods for data collection and analysis used in the field.</p>	<p>Colectează, prelucrează și analizează date experimentale utilizând metode adecvate domeniului.</p> <p>Collects, processes and analyses experimental data using field-appropriate methods.</p>
<p><b>CP4, CP6</b></p>	<p>Analizează și fundamentează aplicabilitatea proceselor biochimice în contexte biomedicale, biotehnologice și de mediu.</p> <p>Analyses and supports the applicability of biochemical processes in biomedical, biotechnological, and environmental contexts.</p>	<p>Evaluează critic procese biochimice în contexte aplicative și formulează concluzii argumentate privind relevanța și limitele acestora.</p> <p>Critically evaluates biochemical processes in applied contexts and formulates reasoned conclusions regarding their relevance and limitations.</p>

<b>CP6</b>	Explică metode statistice aplicate în interpretarea datelor biologice/biochimice. Explains statistical methods applied in biological/biochemical data interpretation.	Integrează metode statistice în analiza datelor experimentale biologice/biochimice pentru validarea rezultatelor. Integrates statistical methods in biological/biochemical experimental data analysis for result validation.
------------	--	---

## 7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

<b>Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)</b>
Studentul explică structura, proprietățile și clasificarea enzimelor, precum și rolul acestora în procesele biologice. The student explains the structure, properties, and classification of enzymes, as well as their role in biological processes.
Studentul descrie mecanismele catalizei enzimatică și principiile cineticii și termodinamicii reacțiilor biocatalitice. The student describes the mechanisms of enzymatic catalysis and the principles of kinetics and thermodynamics of biocatalytic reactions.
Studentul explică modul de acțiune al cofactorilor, coenzimelor și vitaminelor în activitatea enzimatică. The student explains the role of cofactors, coenzymes, and vitamins in enzymatic activity.
Studentul descrie mecanismele de reglare a activității enzimatică. The student describes the mechanisms of regulation of enzymatic activity (allostery, inhibition, metabolic control).
Studentul explică aplicabilitatea enzimelor și a biocatalizei în contexte biologice, biomedicale, industriale și biotehnologice. The student explains the applicability of enzymes and biocatalysis in biological, biomedical, industrial, and biotechnological contexts.
<b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b>
Studentul determină și interpretează parametrii cinetici ai enzimelor ( $K_m$ , $V_{max}$ ) pe baza datelor experimentale. The student determines and interprets enzymatic kinetic parameters ( $K_m$ , $V_{max}$ ) based on experimental data.
Studentul aplică metode spectrofotometrice și enzimatică pentru analiza activității enzimatică în probe biologice. The student applies spectrophotometric and enzymatic methods to analyze enzyme activity in biological samples.
Studentul analizează și interpretează efectele inhibitorilor asupra activității enzimatică, utilizând modele cinetice adecvate. The student analyses and interprets the effects of inhibitors on enzyme activity using appropriate kinetic models.
Studentul utilizează limbaj științific adecvat pentru prezentarea și discutarea rezultatelor experimentale, respectând normele academice și etice. The student uses appropriate scientific language to present and discuss experimental results, in accordance with academic and ethical standards

## 8. Conținuturi

<b>8.1 Curs</b>	<b>Metode de predare - învățare</b>	<b>Observații</b>
Enzimele ca biocatalizatori: caracteristici generale, clasificare și relevanță biologică	Prelegere interactivă cu suport video și animații; conversația; utilizarea resurselor digitale	2 ore
Relația structură-funcție pentru enzime. Specificitate și recunoaștere moleculară	Prelegere interactivă; vizualizare 3D a structurilor proteice; învățare prin descoperire; dezbateri ghidate	2 ore
Mecanisme ale catalizei enzimatică și aplicații în biocataliză	Prelegere interactivă; animații moleculare; studii de caz	4 ore
Cinetica și termodinamica reacțiilor enzimatică. Modele și interpretarea datelor experimentale	Prelegere interactivă; modelare; problematizare; utilizarea instrumentelor digitale pentru analiza datelor	4 ore
Enzime alosterice	Prelegere interactivă; studii de caz; discuții aplicative	2 ore
Cofactori și coenzime: rol funcțional în mecanismele enzimatică	Prelegere interactivă; analiză de caz; utilizarea resurselor digitale	2 ore
Cofactori în biocataliză și aplicații biotehnologice	Învățare prin descoperire; studii de caz; documentare ghidată	2 ore
Vitamine hidrosolubile ca precursori de coenzime: roluri biologice și implicații clinice	Prelegere interactivă; studii de caz biomedicale	4 ore

Vitamine liposolubile și rolul lor în procese biologice și metabolice	Prelegere interactivă; învățare contextuală; discuții ghidate	2 ore
Reglarea activității enzimatică: inhibiție, activare și control metabolic	Prelegere interactivă; problematizare; aplicații pe modele biologice	2 ore
Biocataliză modernă: enzime și catalizatori neproteici. Aplicații industriale și biomedicale	Prelegere interactivă; studii de caz; utilizarea resurselor digitale	2 ore

### Bibliografie

#### *Bibliografie Biblioteca Centrală Universitară*

- Petrescu I.: Biochimie, vol.I+ II., Presa Univ. Clujeană, Cluj-Napoca – 1998.
- Lehninger Albert L., Ganea Elena, Biochimie. București : Editura Tehnică, 1987-1992. URL: <http://www.worldcat.org/oclc/895551442>.
- Oancea Simona, Căi metabolice primare în sistemele biologice. Sibiu : Editura Universității "Lucian Blaga", 2005. URL: <http://www.worldcat.org/oclc/895164260>.
- Campbell Peter N., Smith Anthony Donald, Socaciu Carmen, Biochimie ilustrată. București : Editura Academiei Române, 2004. URL: <http://www.worldcat.org/oclc/895826537>.
- Dinischiotu Anca, Costache Marieta, Biochimie generală. Vol. 1: Proteine, glucide, lipide. București : Ars Docendi, 2013.. In: Biochimie generală, vol. Vol. 1, URL: <http://www.worldcat.org/oclc/967957489>.
- Rodwell Victor W., Bender David A., Botham Kathleen M., Harper's illustrated biochemistry. New York ; Chicago ; San Francisco : McGraw-Hill Education, 2015.

#### *Bibliografie Biblioteca de Zoologie/Fiziologie Animală*

- Petrescu I.: Biochimie, vol. II., Presa Univ. Clujeană, Cluj-Napoca – 1998.
- Zamfirescu-Gheorghiu M., Popescu A.: Tratat de Biochimie Medicală, Vol.II, Ed. Medicală - București (1991).
- Anghel A.: Introducere în biochimia medicală, Ed. Mirton, Timișoara, 1997.
- Berg, J. M., Tymoczko, J.L., Stryer, L.: Biochemistry, 5th Ed., Freeman / Co., New York, 2002.
- Campbell P. N.: Biochimie ilustrată, Ed. Academiei Române, București, 2004.
- Chaplin, M.F., Kennedy, J.F.: Carbohydrate Analysis – A Practical Approach, 2nd Ed., Oxford University Press, 1994
- Horton, R. H., Moran, L.A., Ochs, R.S., Rawn, J.D., Scrimgeour, K.G.: Principles of Biochemistry, 2nd Ed., Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1996.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
Organizarea laboratorului și normele de siguranță în lucrul cu probe și reactivi	Seminar interactiv cu suport video; prezentare a regulilor de siguranță; discuții ghidate privind bunele practici de laborator	2 ore
Calculul concentrațiilor și pregătirea soluțiilor utilizate în experimente enzimatică	Seminar interactiv cu suport video; explicația; conversația; exerciții aplicative și rezolvare de probleme	2 ore
Noțiuni de cinetică enzimatică I. Exprimarea activității enzimatică și parametrii cinetici michaelieni	Seminar interactiv cu suport video; explicația; modelare; utilizarea instrumentelor digitale pentru reprezentarea datelor	2 ore
Determinarea spectrofotometrică a concentrației NADH și piruvatului cu ajutorul LDH. Determinarea practică a parametrilor Km și Vmax	Lucrare practică; explicația; învățare prin problematizare; colectare și analiză de date experimentale	2 ore
Noțiuni de cinetică enzimatică II. Inhibiția enzimatică și modele de interpretare	Seminar interactiv cu suport video; explicația; studii de caz; analiză comparativă a tipurilor de inhibiție	3 ore
Determinarea Km și Vmax ale LDH pentru piruvat. Inhibiția enzimatică prin exces de substrat	Lucrare practică; învățare prin problematizare; analiză de date și reprezentare grafică a rezultatelor	4 ore
Inhibiția enzimatică reversibilă. Determinarea Km și Vmax ale LDH pentru NADH	Lucrare practică; explicația; învățare prin problematizare; interpretarea datelor experimentale cu suport digital	4 ore
Inhibiția enzimatică reversibilă. Determinarea Km și Vmax ale LDH pentru NADH în prezența oxalatului de potasiu	Lucrare practică; explicația; învățare prin problematizare; analiză comparativă a efectului inhibitorilor	4 ore
Analiza și interpretarea rezultatelor experimentale	Seminar interactiv cu suport video; discuții ghidate; problematizare; integrarea și validarea rezultatelor	2 ore



Data completării:

09.04.2026

Semnătura titularului de curs

Conf. Alina Sesărman

Semnătura titularului de seminar

Conf. Alina Sesărman

Data avizării în departament:

22.04.2026

Semnătura directorului de departament

Conf.dr. Beatrice Kelemen