

## FIȘA DISCIPLINEI

### 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	Chimie
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Ingineria proceselor organice si biochimice

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Enzimologie avansata – CMR7212</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	<b>Lect. Dr. László Csaba Bencze</b>						
2.3 Titularul activităților de seminar	<b>Lect. Dr. László Csaba Bencze</b>						
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DS/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	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:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					23
Tutoriat					8
Examinări					8
Alte activități: .....					
3.7 Total ore studiu individual		69			
3.8 Total ore pe semestru		125			
3.9 Numărul de credite		5			

### 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"> <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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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

Competențe profesionale	<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 enzimatic</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>
7.2 Obiectivele specifice	<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 si 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 si purificarea enzimelor. Metode de precipitare, cromatografie, electroforeza.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.7. Metode de determinare a activității enzimaticе.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterе;	
8.1.8. Modificarea performantelor enzimelor naturale. Metode de evoluție direcționată.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.9. Modificarea performantelor enzimelor naturale. Metode de proiectare rațională. Anticorpi catalitici.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbaterе;	
8.1.10. Imobilizarea enzimelor.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.11. Mecanismele reacțiilor enzimaticе. Structura si rolul coenzimelor.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.12. Metode de investigare a mecanismului de reacție. Difraccia 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, evidentiarea 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 în producție a enzimelor, denaturarea ireversibilă a enzimelor.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Suport de curs.</li> <li>2. Irimie, F. D. <i>Elemente de Biochimie</i>, Erdelyi Hirado: Cluj Napoca 1998.</li> <li>3. Irimie, F.D., Paizs, C., Tosa M. Biotransformări în sinteza organică, Aspecte Fundamentale, Napoca Star, 2006.</li> <li>4. Copeland, R.A., <i>Enzymes a practical Introduction to Structure, Mechanism and Data Analysis</i>. second ed. 2000, New York, Chichester, Weinheim, Brisbane, Singapore, Toronto: Willey-VCH</li> <li>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.</li> <li>6. Rehm, H.J., G. Reed, A. Puchler, și P. Stadler, <i>Biotechnology Vol3. Bioprocessing</i>.1993, Weinheim: WCH.</li> </ol>		
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 și purificare de enzime recombinante	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.3. Proiectarea unor enzime mutanți prin mutagenză situs direcționată.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.4. Metode de investigare a cineticii enzimatice. Determinarea parametrilor cinetici $v_{max}$ și $K_M$ , $k_{cat}$ .	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 enzimatice a fenilalanin amoniac liazei PcpAL	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.7. Colocviu		
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Filip, A., Bencze L.-C. Biochimie avansată, Lucrări practice, Napoca Star, 2017</li> <li>2. Suport de curs.</li> </ol>		

## 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 AVANSATA studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în concordanță cu competențele din Suplimentul la diploma 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. 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. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	60%
	Rezolvarea corectă a problemelor		
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>			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

12.04.2021

*peuge*

*peuge*

Data avizării în departament  
26.04.2021

Semnătura directorului de departament  
Acad. Cristian Silvestru

*Cristian Silvestru*