

## 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 / masterat

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Enzimologie avansata – CMR7212</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	<b>Conf Radu Silaghi-Dumitrescu</b>						
2.3 Titularul activităților de seminar	<b>Conf Radu Silaghi-Dumitrescu</b>						
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	I	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	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutoriat					10
Examinări					8
Alte activități: .....					
3.7 Total ore studiu individual		108			
3.8 Total ore pe semestru		150			
3.9 Numărul de credite		6			

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

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul>

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

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii 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>Studentii se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise</li> <li>Studentii se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, cârpă de laborator.</li> <li>Studentii nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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 chimice</li> <li>• Identificarea și aplicarea conceptelor, metodelor și teoriilor pentru rezolvarea problemelor ingineresti în condiții de asistență calificată</li> <li>• Rezolvarea unor probleme complexe de (bio)tehnologie și inginerie (bio)chimică</li> <li>• Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază proprii științelor ingineresti și al biotehnologiilor</li> <li>• Utilizarea cunoștințelor aprofundate, a teoriilor și modelelor de bază proprii științelor ingineresti și al biotehnologiilor la dezvoltarea tehnologiilor specifice de obtinere a unui produs organic prin procese sau bioprocese</li> <li>• Aplicarea principiilor de bază ale sintezei stereoselective pentru obtinerea unui produs util (biologic activ) și a metodelor de analiză specifice</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 ingineriei chimice</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobândirea cunoștințelor teoretice de bază pentru analiza și sinteza proceselor industriale</li> <li>• Dobândirea cunoștințelor referitoare la întocmirea bilanțurilor de masă și de energie</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. Izolarea si purificarea enzimelor. Metode de precipitare, cromatografie, electroforeza	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.3. Cinetica enzimatica	Prelegerea; Explicația Conversația	
8.1.4. Inhibitie enzimatica	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.5. Modificarea performantelor enzimelor naturale. Obținerea de enzime artificiale	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.6. Anticorpi catalitici	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.7. Imobilizarea enzimelor	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea;	
8.1.8. Structura si rolul coenzimelor	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.9. Mecanismele reactiilor enzimaticice	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbaterea;	
8.1.10. Energetica si mecanismele interactiunii enzima-substrat	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.11. Metode de investigare a mecanismului de reactie. Difractia cu raze-X, marcarea izotopica, efectul izotopic	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.12. Metode de investigare a mecanismului de reactie. Utilizarea de analogi ai substraturilor native, evidentiarea si rolul unor cosubstraturi sau/si intermediari de reactie	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.13. Stabilitatea enzimelor. Aspecte termodinamice ale stabilitatii, modelul denaturarii reversibile cu doua si trei stari, interactiuni care influenteaza stabilitatea proteica	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.14. Stabilitatea enzimelor. Aspecte conformationale legate de termostabilitate, stabilitatea în productie a enzimelor, denaturarea ireversibila a enzimelor	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
Bibliografie		

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Irimie, F. D. <i>Elemente de Biochimie</i>, Erdelyi Hirado: Cluj Napoca 1998.</li> <li>2. Irimie, F.D., Paizs, C., Tosa M. Biotransformari in sinteza organica, Aspecte Fundamentale, Napoca Star, 2006.</li> <li>3. 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>4. 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>5. Rehm, H.J., G. Reed, A. Puchler, si P. Stadler, <i>Biotechnology Vol3. Bioprocessing</i>.1993, Weinheim: WCH.</li> </ol>		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. Purificare enzimelor prin dializa si metode cromatografice	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.2. Investigarea puritatii enzimaticice cu gel-electroforeza	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	Deoarece timpul necesar pentru realizarea unei lucrari este de minim 6 ore, se vor efectua 4 lucrari de laborator (a cate 7 ore) la date stabilite anterior.
8.2.3. Metode de investigare a cineticii enzimaticice. Determinarea $V_{max}$ si $K_M$ pentru histidin amoniac liaza si fenilalanin amoniac liaza (PAL)	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.4. Investigarea mecanismului de actiune a PAL folosind analogi nenaturali de fenilalanina	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
Bibliografie 1 referat de laborator		

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice si abordarea aspectelor practice incluse in disciplina ENZIMOLOGIE AVANSATA studentii dobandesc un bagaj de cunostinte consistent, in concordanta cu competentele partiale cerute pentru ocupatiile posibile prevazute in Grila 1 – RNCIS.</li> </ul>
--

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<p>Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs</p> <p>Rezolvarea corectă a problemelor</p>	<p>Examen scris – accesul la examen este condiționat de susținerea colocviului de laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice</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</p>	80%

		UBB	
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la seminar/laborator	Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice – se predau în ultima săptămână de activitate didactică Colocviu laborator – test – se susține în ultima săptămână de activitate didactică	20%
	Calitatea referatelor pregătite		
	Activitatea desfășurată în 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; capacitatea de a evalua aspecte legate de enzime, precum accesibilitate (cum și de unde se poate procura, grupuri de cercetare sau industriale care folosesc curent acea enzimă, cum se purifică, dacă este disponibilă o variantă recombinat pentru producerea în cantități mai mari sau pentru producerea de mutanți), structur, mecanism (discuții despre etapele cunoscute sau propuse ale mecanismului, cinetica fiecărei etape cu date numerice concrete, cinetica generală a procesului cu date numerice concrete inclusiv Km, Kcat, etc), stabilitate și alte proprietăți fizico-chimice, aplicații practice.</li></ul>			

Data completării

08 aprilie 2016

Semnătura titularului de curs

.....

Semnătura titularului de seminar

.....

Data avizării în departament

30 aprilie 2016

Semnătura directorului de departament

Prof. Dr. Cristian Silvestru

