

## 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>Prof. Dr. Ing. Florin Dan Irimie</b>						
2.3 Titularul activităților de seminar	<b>Prof. Dr. Ing. Florin Dan Irimie</b>						
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	1	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 baza 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> <li>• Dobândirea cunoștințelor referitoare la etapele ce trebuie parcurse la sinteza proceselor industriale, sinteza subsistemelor de separare și schimbătoare de căldură</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Introducere: Nomenclatura și clasificarea	Prelegerea	

enzimelor, surse de enzime	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 reacțiilor enzimatice	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbaterea;	
8.1.10. Energetica si mecanismele interacțiunii enzima-substrat	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.11. Metode de investigare a mecanismului de reacție. Difractia cu raze-X, marcarea izotopica, efectul izotopic	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.12. Metode de investigare a mecanismului de reacție. Utilizarea de analogi ai substraturilor native, evidentiarea si rolul unor cosubstraturi sau/si intermediari de reacție	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.13. Stabilitatea enzimelor. Aspecte termodinamice ale stabilitatii, modelul denaturarii reversibile cu doua si trei stari, interacțiuni care influenteaza stabilitatea proteica	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.14. Stabilitatea enzimelor. Aspecte conformationale legate de termostabilitate, stabilitatea în producție a enzimelor, denaturarea ireversibila a	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	

enzimelor		
<b>Bibliografie</b> <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. Statdler, <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;	
<b>Bibliografie</b> 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 problematicii 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</p>	80%

		pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei 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; întocmirea corectă a unui bilanț de materiale (identificare sistem, subsisteme, scrierea corectă a ecuațiilor de bilanț de masă); elaborarea unui flux de separare (distilare simplă); elaborarea unei diagrame cascade pentru sinteza unui subsistem de schimbătoare de căldură.</li></ul>			

Data completării  
06 mai 2015

Semnătura titularului de curs



Semnătura titularului de seminar

Data avizării în departament  
.....

Semnătura directorului de departament  
Prof. Dr. Cristian Silvestru



.....11 mai 2015.....