

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea de Vest din Timișoara
1.2 Facultatea / Departamentul	Facultatea de Chimie, Biologie, Geografie Departamentul de Biologie-Chimie
1.3 Departamentul	Biologie-Chimie
1.4 Domeniul de studii	Biochimie
1.5 Ciclul de studii	Licență 3 ani
1.6 Programul de studii / Calificarea	Biologie / Biochimie

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Enzimologie						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Preda Gabriela						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lector Dr. Vlad-Oros Beatrice						
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DS

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	48	din care: 3.5 curs	24	3.6 seminar/laborator	24
Distribuția fondului de timp:					<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					36
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate / pe teren					12
Pregătire seminare / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					21
Tutoriat					2
Examinări					6
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual	<b>48</b>				
3.8 Total ore pe semestru	<b>125</b>				
3.9 Numărul de credite	<b>5</b>				

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

4.1 de curriculum	• Cunoașterea unor noțiuni generale de chimie, biochimie
4.2 de competențe	• -

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cursul se va desfășura <b>fără în față</b>. Materiale didactice necesare: acces la internet, respectiv la Moodle – platforma de e-learning UVT – <a href="https://elearning.e-uvt.ro/">https://elearning.e-uvt.ro/</a> pentru consultarea suportului de curs în format electronic și a altor informații și resurse de învățare/bibliografice în format digital și încărcarea referatelor în format digital.</li> </ul>
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pentru lucrări: Materiale didactice necesare: aparatură de laborator (balanțe, surse de agitare/încălzire); vase și ustensile de laborator, reactivi; acces la rețeaua de computere și la internet.</li> <li>Acces la internet și la rețeaua de computere (dacă e cazul), respectiv la Moodle – platforma de e-learning UVT – <a href="https://elearning.e-uvt.ro/">https://elearning.e-uvt.ro/</a> pentru consultarea suportului de laborator și încărcarea temelor / referatelor în format digital.</li> </ul>

## 6. Obiectivele disciplinei - rezultate așteptate ale învățării la formarea cărora contribuie parcurgerea și promovarea disciplinei

Cunoștințe	<p>C1 – studenții vor cunoaște, înțelege, utiliza și explica terminologia specifică utilizată în biochimie, principalele concepte și legități, caracteristicile sistemelor biologice din perspectiva principiilor de organizare și funcționare a materiei vii, în limba română și într-o limbă străină;</p> <p>C2 – studenții vor putea interpreta datele biochimice în mod rațional, statistic, vor putea analiza critic procesele / fenomenele din lumea vie;</p> <p>C5 – studenții trebuie să cunoască, să explice, să caracterizeze noțiuni, principii, metode uzuale necesare determinării, clasificării și caracterizării compușilor biochimici;</p> <p>C7 – studenții trebuie să cunoască și să explice modele și algoritmi de lucru utilizabili în biochimie;</p>
Abilități	<p>A1 – studenții trebuie să deprindă capacitatea de a utiliza tehnologiile digitale în mod conștient, critic, dar în același timp deschis;</p> <p>A2 – studenții trebuie să aibă capacitatea de a comunica, de a colabora, de a fi asertivi și integri;</p> <p>A3 – studenții vor putea interpreta, evalua critic, elabora referate de documentare, utilizând informațiile științifice, din perspectiva principiilor de organizare și funcționare a lumii vii;</p> <p>A6 – studenții trebuie să poată explica, investiga și analiza critic principiile de funcționare și utilizare a echipamentelor / instrumentelor, tehnicilor / metodelor de lucru pentru investigarea proceselor biochimice de baza din organismele vii;</p>
Responsabilitate și autonomie	<p>RA1 – studenții vor deprinde un comportament sănătos, în spiritul conceptului "a învăța să înveți", vor fi conștienți asupra nevoii de dezvoltare a competențelor, a oportunităților și orientărilor privind educația, formarea și cariera;</p> <p>RA2 – studenții trebuie să fie capabili să abordeze situații complexe, să gândească critic, să fie capabili să ia decizii, să facă față nesiguranței și stresului;</p> <p>RA5 – studenții trebuie să deprindă angajarea în sarcină, asumarea responsabilității, autonomie în rezolvarea sarcinilor, capacitatea de a filtra informații și de a stabili veridicitatea acestora, capacitatea de învățare activă, capacitatea de a respecta termenele limită, capacitatea de analiză și de luare a deciziilor în mod responsabil, capacitatea de analiză și sinteză, capacitatea de automotivare, capacitatea de gestionare a emoțiilor/inteligență emoțională;</p>

## 7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode de predare	Observații
Enzimele, catalizatori cu structură proteică. Istoric. Definiție. Nomenclatură. Clasificare. Introducere în enzimologie și tehnologia enzimatică.	Explicație Prelegere Conversație	2 h
Structura enzimelor. Masa moleculară și compoziția în aminoacizi. Enzime simple și enzime complexe. Situsul activ al enzimelor.	Explicație Prelegere Conversație	2 h
Mecanismele catalizei enzimatică. Bazele catalizei. Cataliza acido-bazică. Cataliza covalentă, nucleofilă și electrofilă. Factorii implicați în cataliza enzimatică. Exemple de mecanism de acțiune.	Explicație Prelegere Conversație	2 h
Cinetica reacțiilor enzimatică. Influența concentrației enzimei și a concentrației de substrat asupra vitezei de reacție. Cinetica reacțiilor enzimatică cu un singur substrat. Efectul pH-ului, temperaturii, tăriei ionice, efectorilor asupra cineticii enzimatică. Inhibiții.	Explicație Prelegere Conversație	2 h
Metode de analiză a activității enzimatică.	Explicație Prelegere Conversație	2 h
Metode generale de preparare și purificare a enzimelor. Extracția enzimelor din produse naturale și factorii care o influențează. Utilizarea microorganismelor pentru obținerea enzimelor pe cale fermentativă. Enzime industriale.	Explicație Prelegere Conversație	2 h
Metode de separare, fracționare și purificare a preparatelor enzimatică. Metode care depind de mărime, masă, sarcină, solubilitate, situsuri de legare specifice, etc.	Explicație Prelegere Conversație	2 h
Metode de imobilizare a enzimelor: legare fizică, ionică, covalentă, entrapare, incapsulare, etc. Caracterizarea biocatalizatorilor imobilizați.	Explicație Prelegere Conversație	3 h
Aplicații ale enzimelor în biocataliză. Exemple de rezoluție cinetică și sinteză asimetrică. Sinteze enzimatică de sintoni chirali/precursori: aminoacizi, hidroxiacizi, peptide, etc., cu diverse clase de enzime.	Explicație Prelegere Conversație	4 h
Procese fermentative. Factori care influențează fermentația. Producși de fermentație, hidroxiacizi, aminoacizi, antibiotice, vitamine, fermentația precursorilor, etc.	Explicație Prelegere Conversație	3 h
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Preda, G., Peter, F., Dragomirescu, M., <i>Biocatalizatori enzimatici. Obținere, caracterizare, aplicații</i>, Editura Mirton, Timișoara, 2003.</li> <li>2) Preda G, Dragomirescu, M., <i>Enzimologie generală și aplicată</i>, Editura Eurobit, Timișoara, 2021.</li> <li>3) Nuțiu, R., Preda, G., Iagher, R., <i>Chimie organică</i>, Editura Mirton, Timișoara, 2003.</li> <li>4) Lehninger, A.L., <i>Biochimie</i>, vol. I, București, Ed. Tehnică, 1987.</li> <li>5) Smith, J.E., <i>Biotechnology</i>, Ed. V, Cambridge University Press, 2004.</li> <li>6) Jurcoane, Șt., <i>Biotehnologii. Fundamente. Bioreactoare. Enzime</i>. Editura tehnică, București, 2000.</li> <li>7) Jurcoane, Șt., Vintilă, T., <i>Biotehnologia enzimelor</i>, Editura Mirton, Timișoara, 1999.</li> <li>8) H.-J. Rehm, G. Reed (Eds), <i>Biotechnology, Vol. 7a, Enzyme technology</i>, D. R. Kelly (Ed), Wiley, Weinheim, 1998.</li> <li>9) K. Faber, <i>Biotransformations in Organic Chemistry</i>, Ed. V-a, Springer, Berlin, 2004</li> </ol>		

10) K. Bucholz, V. Kasche, U.T. Bornscheuer, <i>Biocatalysts and Enzyme Technology</i> , Wiley-VCH, Weinheim, 2005. 11) A Liese, K. Seelbach, C. Wandrey, <i>Industrial Biotransformations</i> , Wiley-VCH, Weinheim, 2006. 12) Peter Grunwald, ed., <i>Industrial Biocatalysis</i> , vol. I, Pan Stanford Publishing, Singapore, 2015. 13) A. S. Bommarius, B. R. Riebel, <i>Biocatalysis</i> , Wiley-VCH, Weinheim, 2004. 14) Note de curs, platforma de e-learning		
7.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Prezentare regulament. Ustensile/tehnici de laborator. Protecția muncii. Metoda Lowry de dozare a proteinelor.	Prelegere Explicația Demonstrația	4 h
2. Metoda de dozare a activității $\alpha$ -amilazice.	Prelegere Explicația Demonstrația	4 h
3. Determinarea parametrilor de funcționare a enzimelor. Influența temperaturii asupra activității proteazei alcaline produse de <i>Bacillus licheniformis</i> .	Prelegere Explicația Demonstrația	4 h
4. Metode de imobilizare ale enzimelor. Imobilizarea Alcalazei prin entrapare în geluri. Metoda Anson de determinare a activității proteazice.	Prelegere Explicația Demonstrația	4 h
5. CINETICĂ ENZIMATICĂ aplicată la obținerea de zaharuri fermentescibile pentru industria etanolului. Determinarea experimentală a parametrilor cinetici ai reacției de hidroliză a amidonului Zulkovsky cu $\alpha$ -amilază.	Prelegere Explicația Demonstrația	4 h
6. Colcviu de laborator. Recuperări. Consultații.	Prelegere Explicația Demonstrația	4 h
<b>Bibliografie :</b> 1) Preda, G., Peter, F., Dragomirescu, M., <i>Biocatalizatori enzimatici. Obținere, caracterizare, aplicații</i> , Editura Mirton, Timișoara, 2003. 2) Vintilă, T., Dinu, L.D., <i>Tehnologia produselor de biosinteză. Manual de laborator</i> , Editura Orizonturi universitare, Timișoara, 2004. 3) M.V. Putz, A-M Putz, A. Chiriac, B. Vlad-Oros, <i>Elemente de cinetică chimică omogenă, enzimatică, clasică și logistică</i> , Ed. Mirton, Timișoara, 2008. 4) H.N. Christensen, G. A. Palmer, <i>Enzyme Kinetics</i> , W.B. Saunders Co., Philadelphia and London, 1967.		

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

Asigurarea competențelor cognitive și aplicativ-practice precum și a competențelor de comunicare și relaționale necesare activității studenților în ciclul de licență, masterat sau doctorat, și, mai departe, în cadrul practicării meseriei, în diferitele domenii specifice.

### 9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Răspunsurile la evaluarea finală Prezentare referat (eseu și prezentare ppt)	Examinare scrisă Evaluare orală, dialogată	50% 30%

9.5 Seminar / laborator	Prezența activă la activitățile de laborator Testarea continuă pe parcursul semestrului	Observare Evaluare orală, dialogată	10%
	Răspunsurile la colocviu de laborator	Examinare orală/scrisă	10%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Prezența la ore laborator obligatorie, prezența la curs min 50% (plus cf. regulamentelor specifice FCBG/UVT în vigoare):</li><li>• Obținerea notei 5 pentru fiecare din activitățile precizate la punctul anterior.</li></ul>			

Data completării  
27.02.2023

Titular de disciplină  
Conf. Dr. Gabriela Preda

Data avizării în departament

Director de departament  
Lector Dr. Adrian Sinitean