FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Univeristatea Babeş-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Chimie şi Inginerie Chimică
1.3 Departamentul	Chimie şi Inginerie Chimică LM
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică/Chimie
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 **Programul de studiu** / Calificarea	CISOPC-LM/C-LM

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei				**CATALZĂ ŞI BIOCATALIZĂ - CLM2156**			
2.2 Titularul activităţilor de curs				**Lect. Dr. Ing. Varga Andrea**			
2.3 Titularul activităţilor de seminar				**Lect. Dr. Ing. Varga Andrea**			
2.4 Anul de studiu	**III**	2.5 Semestrul	**5**	2.6 Forme de evaluare	**VP**	2.7 Felul disciplinei	**DS**

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităţilor 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 învăţământ	**56**	Din care: 3.5 curs	**28**	3.6 seminar/laborator	**28**
Distribuţia fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri					10
Tutoriat					10
Examinări					4
Alte activităţi:					

3.7 Total ore studiu individual	**44**
3.8 Total ore pe semestru	**100**
3.9 Numărul de credite	**4**

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Nu este cazul
4.2 de competenţe	• Nu este cazul

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1 De desfăşurare a cursului	• Studenţii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise • Nu va fi acceptată întârzierea cursului
5.2 De desfăşurare a seminarului/laboratorului	• Studenţii se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise • Studenţii se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, cârpă de laborator. • Studenţii nu pot lăsa nesupravegheată o instalţie în funcţiune • Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfăşurării efective a lucrării

	• Este interzis accesul cu mâncare în laborator

6. Competenţele specifice acumulate

Competenţe profesionale	• Definirea noţiunilor, conceptelor, teoriilor şi modelelor de bază din cataliză, biocataliză, genetică şi biologie moleculară şi utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională. • Utilizarea cunoştinţelor de bază din domeniul catalizei și biocatalizei. • Identificarea şi aplicarea conceptelor, metodelor şi teoriilor pentru rezolvarea problemelor tipice catalizei și biocatalizei. • Analiza critică şi utilizarea principiilor, metodelor şi tehnicilor de lucru pentru evaluarea cantitativă şi calitativă a reacțiilor catalitice. • Fundamentarea teoretică în rezolvarea problemelor specifice reacțiilor catalitice. • Descrierea conceptelor, teoriilor şi metodelor de bază ale exploatării proceselor catalitice. • Monitorizarea proceselor catalitice şi biocatalitice, identificarea situaţiilor anormale şi propunerea de soluţii în condiţii de asistenţă calificată. • Evaluarea critică a proceselor, echipamentelor, procedurilor şi produselor din procesele catalitice și biocatalitice cu utilizarea unor instrumente şi metode de evaluare specifice. • Elaborarea unor proiecte profesionale pentru tehnologiile catalitice și biocatalitice.
Competenţe transversale	• Executarea sarcinilor profesionale conform cerinţelor precizate şi în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională şi de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit şi cu îndrumare calificată • Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanţă cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru şi distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate • Informarea şi documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română şi într-o limbă de circulaţie internaţională cu utilizarea metodelor moderne de informare şi comunicare

7. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Să familiarizeze studenţii cu noţiunile de bază, conceptele, teoriile şi modelele de bază din domeniul catalizei şi biocatalizei.
7.2 Obiectivele specifice	• Dobândirea cunoştinţelor teoretice de bază pentru domeniul catalizei și biocatalizei • Dobândirea cunoştinţelor referitoare la întocmirea proceselor catalitice • Dobândirea cunoştinţelor referitoare la etapele ce trebuie parcurse la dezvoltarea procedeelor catalitice și biocatalitice la scară de laborator și scară industrială, alegerea catalizatorului sau biocatalizatorului pentru realizarea sistemelor chimice eficiente

8. Conţinuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Introducere. Noţiunea de catalizator și biocatalizator.	Prelegerea Explicaţia Conversaţia	
8.1.2. Cataliza omogenă. Cataliza eterogenă. Cataliza prin transfer interfazic.	Prelegerea Explicaţia Conversaţia	
8.1.3. Biocatalizatori. Structura. Modele de interacțiune enzimă-substrat. Metode de cataliză enzimatică	Prelegerea Explicaţia Conversaţia	
8.1.4. Obţinerea biocatalizatorilor. Forme ale acestora (forme pure, preparate). Surse, izolare, purificare, caracterizare.	Prelegerea; Explicaţia Conversaţia; Descrierea	
8.1.5. Cinetica, termodinamica reacţiilor biocatalitice. Cinetica Michaeliană. Linearizări. Inhibiţie. Activare. Stabilizare.	Prelegerea; Explicaţia Conversaţia; Descrierea	
8.1.6. Enzime imobilizate. Metode de imobilizare. Performanţele industriale ale biocatalizatorilor imobilizati.	Prelegerea; Explicaţia Conversaţia; Descrierea	
8.1.7. Tipuri de reacţii care pot funcţiona în biocataliză. Reacţii organice mediate biocatalitic. Oxidoreductaze. Hidrolaze. Izomeraze. Transferaze. Ligaze. Liaze. Translocaze.	Prelegerea; Explicaţia Conversaţia; Descrierea Problematizarea;	
8.1.8. Selectivitatea enzimatică. Selectivitatea de substrat. Selectivitatea de produs. Chemoselectivitate, regioselectivitate stereoselectivitate.	Prelegerea; Explicaţia Conversaţia; Descrierea Problematizarea;	
8.1.9. Determinarea compoziției enantiomerice. Metode de obținere a compușilor enantiomeric puri.	Prelegerea; Explicaţia Conversaţia; Descrierea Problematizarea;	
8.1.10. Îmbunătăţirea performanţelor biocatalizatorilor. Ingineria solvenților. Reacții biocatalitice în medii organice.	Prelegerea; Explicaţia Conversaţia; Descrierea Problematizarea;	
8.1.11. Îmbunătăţirea performanţelor biocatalizatorilor. Modificarea chimică a enzimelor.	Prelegerea; Explicaţia Conversaţia; Descrierea Problematizarea;	

8.1.12. Îmbunătăţirea performanţelor biocatalizatorilor prin mutageneza dirijată, evoluţie direcţionată. Ingineria proteinelor.	Prelegerea; Explicaţia Conversaţia; Descrierea Problematizarea;	
8.1.13. Green-chemistry şi implicaţii ale biotransformarilor. Exemple de utilizare a biotransformărilor selective în industrie	Prelegerea; Explicaţia Conversaţia; Descrierea Problematizarea;	
8.1.14. Evaluare	Prelegerea; Explicaţia Conversaţia; Descrierea Problematizarea;	

Bibliografie:

1. F. D. Irimie, *Elemente de Biochimie*, Erdely Hirado: Cluj Napoca 1998
2. F. D. Irimie, P. Csaba, T. Monica, *Biotransformări în sinteza organică. Aspecte fundamentale.* Editura Napoca Star, Cluj-Napoca, 2006,
3. Buchholz K., Kasch V., Bornscheuer U. *Biocatalystis and Enzyme Technology*, Wiley VCH, 2004,
4. Poppe, L., Novak, L. *Selective Biocatalysis*, VCH, Weinheim, 1992
5. Liese, A., Seelbach, K., Wandrey, C. *Industrial biotransformations*, Wiley-VCH Verlag GmbH, Wenheim, 2001
6. A. S. Bommarius, B. R. Riebel, *Biocatalysis*, 2004, Wiley-VCH, Weinheim;
7. Lutz Hilterhaus, Andreas Liese, Ulrich Kettling, Garabed Antranikian *Applied Biocatalysis*, 2016 Wiley-VCH, Weinheim;
8. B. Sevella *Biomérnöki műveletek és folyamatok* , 2011;
9. G. Rákhely *Biokatalízis, biokonverziók, biotranszformációk* , 2012

8.2 Seminar / laborator	**Metode de predare**	**Observaţii**
8.2.1. Protecţia muncii, prezentarea lucrărilor, cerinţe, mod de întocmire referate.	Explicaţia; Conversaţia; Descrierea;	4 ore la 2 săptămâni
8.2.2. Izolarea și purificarea enzimei fenilalanin amoniac liazei (PAL) – partea I.	Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.3. Izolarea și purificarea enzimei fenilalanin amoniac liazei (PAL) – partea II.	Experimentul; Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.4. Cinetică enzimatică. Cinetica Michaelis-Menten.	Experimentul; Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.5. Rezoluția cinetică a 1-fenil-etil aminei racemic catalizată de *Cv*-ωTA (transaminaza izolată din *Chromobacterium violaceum*). Obținerea (*S*)-1-fenil-etil aminei enantiopură prin aminare asimetrică a acetofenonei catalizată de *Psp*-ωTA (transaminaza izolată din *Pseudomonas psychrotolerans*).	Experimentul; Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea;	

8.2.6. Imobilizarea enzimelor în gel de alginat. Imobilizarea unor enzime prin reticulare cu glutaraldehida / glicerol-diglicidil eter.	Experimentul; Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.7. Evaluare, colocviu laborator.	Test	

Bibliografie:

1. Alina Filip și László Csaba Bencze, Biochimie avansată – Lucrări practice, Napoca Star – Cluj-Napoca, 2017, ISBN:9786066905183.
2. Applied biocatalysis: The chemist's enzyme toolbox / edited by Dr. John Whittall, Dr. Peter W. Sutton. Wiley, 2021, ISBN: 9781119487012.
3. Referat și suport de laborator.

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însusirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina CATALIZA SI BIOCATALIZA studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

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 – însuşirea şi înţelegerea corectă a problematicii tratate la curs Rezolvarea corectă a problemelor	Examen scris – accesul la examen este condiţionat de susţinerea colocviului de laborator şi prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice Intenţia de frauda la examen se pedepseşte cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepseşte prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	80%
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însuşirea şi înţelegerea corectă a problematicii tratate la seminar/laborator	Condiția pentru participarea la colocviul de laborator este participarea 100% la exercițiile de laborator.	20%

	Calitatea referatelor pregătite	Referatele de laborator se predau în săptămână următoare celei în care au fost efectuate lucrările de laborator. Colocviu laborator -test- se susţine în ultima săptămână de activitate didactică.	
	Activitatea desfăşurată în laborator		

10.6 Standard minim de performanţă

- Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât şi la examen conform baremului.
- Cunoaşterea noţiunilor introductive; definirea tipurilor de selectivitate, utilitatea catalizatorilor chimici dar şi a claselor de enzime în diferite reacţii biocatalitice.

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar
04.04.2024	Lect. dr. ing. VARGA Andrea	Lect. dr. ing. VARGA Andrea





Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
05.04.2024	Prof. dr. ing. PAIZS Csaba

