

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 și Inginerie Chimică LM
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică/Chimie
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	CISOPC-LM/C-LM

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	CATALZĂ ȘI BIOCATALIZĂ - CLM2156						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Habil. Dr. Ing. Paizs Csaba						
2.3 Titularul activităților de seminar	Asist. 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 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					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					10
Examinări					4
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual	44				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

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"> • Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise • Nu va fi acceptată întârzierea cursului
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> • Studenții se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise • Studenții se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, cârpă de laborator. • Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune • Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării

	<ul style="list-style-type: none"> • Este interzis accesul cu mâncare în laborator
--	---

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază din cataliză, biocataliză, genetică și biologie moleculară și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională. • Utilizarea cunoștințelor de bază din domeniul catalizei și biocatalizei. • Identificarea și aplicarea conceptelor, metodelor și teoriilor pentru rezolvarea problemelor tipice catalizei și biocatalizei. • Analiza critică și utilizarea principiilor, metodelor și tehnicilor de lucru pentru evaluarea cantitativă și calitativă a reacțiilor catalitice. • Fundamentarea teoretică în rezolvarea problemelor specifice reacțiilor catalitice. • Descrierea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale exploatării proceselor catalitice. • Monitorizarea proceselor catalitice și biocatalitice, identificarea situațiilor anormale și propunerea de soluții în condiții de asistență calificată. • Evaluarea critică a proceselor, echipamentelor, procedurilor și produselor din procesele catalitice și biocatalitice cu utilizarea unor instrumente și metode de evaluare specifice. • Elaborarea unor proiecte profesionale pentru tehnologiile catalitice și biocatalitice.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Executarea sarcinilor profesionale conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit și cu îndrumare calificată • Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate • Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română și într-o limbă de circulație internațională cu utilizarea metodelor moderne de informare și comunicare

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Să familiarizeze studenții cu noțiunile de bază, conceptele, teoriile și modelele de bază din domeniul catalizei și biocatalizei.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Dobândirea cunoștințelor teoretice de bază pentru domeniul catalizei și biocatalizei • Dobândirea cunoștințelor referitoare la întocmirea proceselor catalitice • Dobândirea cunoștințelor 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. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Introducere. Noțiunea de catalizator și biocatalizator.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.2. Cataliza omogenă. Cataliza eterogenă. Cataliza prin transfer interfazic.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.3. Biocatalizatori. Structura. Modele de interacțiune enzimă-substrat. Metode de cataliză enzimatică	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.4. Obținerea biocatalizatorilor. Forme ale acestora (forme pure, preparate). Surse, izolare, purificare, caracterizare.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.5. Cinetica, termodinamica reacțiilor biocatalitice. Cinetica Michaeliană. Linearizări. Inhibiție. Activare. Stabilizare.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.6. Enzime imobilizate. Metode de imobilizare. Performanțele industriale ale biocatalizatorilor imobilizați.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.7. Tipuri de reacții care pot funcționa în biocataliză. Reacții organice mediate biocatalitic. Oxidoreductaze. Hidrolaze. Izomeraze. Transferaze. Ligaze. Liaze. Translocaze.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.8. Selectivitatea enzimatică. Selectivitatea de substrat. Selectivitatea de produs. Chemoselectivitate, regioselectivitate stereoselectivitate.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.9. Determinarea compoziției enantiomerice. Metode de obținere a compușilor enantiomeric puri.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.10. Îmbunătățirea performanțelor biocatalizatorilor. Ingineria solvenților. Reacții biocatalitice în medii organice.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.11. Îmbunătățirea performanțelor biocatalizatorilor. Modificarea chimică a enzimelor.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.12. Îmbunătățirea performanțelor	Prelegerea; Explicația	

biocatalizatorilor prin mutageneza dirijată, evoluție direcționată. Ingineria proteinelor.	Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.13. Green-chemistry și implicații ale biotransformărilor. Exemple de utilizare a biotransformărilor selective în industrie	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.14. Evaluare	Prelegerea; Explicația Conversația; 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, Weinheim, 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. Sevelle *Biomérnöki műveletek és folyamatok*, 2011;
9. G. Rákhely *Biokatalízis, biokonverziók, biotranszformációk*, 2012

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. Protecția muncii, prezentarea lucrărilor, cerințe, mod de întocmire referate.	Explicația; Conversația; Descrierea;	4 ore la 2 săptămâni
8.2.2. Izolarea și purificarea enzimei fenilalanin amoniac liazei (PAL) – partea I.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.3. Izolarea și purificarea enzimei fenilalanin amoniac liazei (PAL) – partea II.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.4. CINETICĂ ENZIMATICĂ. CINETICA Michaelis-Menten.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.5. Rezoluția cinetică a 1-fenil-etil aminei racemic catalizată de Cv- α TA (transaminaza izolată din <i>Chromobacterium violaceum</i>). Obținerea (S)-1-fenil-etil aminei enantiopură prin aminare asimetrică a acetofenonei catalizată de Psp- α TA (transaminaza izolată din <i>Pseudomonas psychrotolerans</i>).	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.6. Imobilizarea enzimelor în gel de alginat. Imobilizarea unor enzime prin reticulare cu	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	

glutaraldehida / glicerol-diglicidil eter.		
8.2.7. Evaluare, colocviu laborator.	Test	
Bibliografie: <ol style="list-style-type: none"> 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 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 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	<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. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB</p>	80%
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei 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 susține în ultima săptămână de activitate didactică.	
	Activitatea desfășurată în laborator		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">• Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examen conform baremului.• Cunoașterea noțiunilor introductive; definirea tipurilor de selectivitate, utilitatea catalizatorilor chimici dar și a claselor de enzime în diferite reacții biocatalitice.			

Data completării

12.04.2022

Semnătura titularului de curs

Prof. dr. ing. PAIZS Csaba

Semnătura titularului de seminar

Asist. dr. ing. VARGA Andrea

Data avizării în departament

13.04.2022

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. ing. PAIZS Csaba