

## FIȘA DISCIPLINEI

### *Biotransformări selective – CMM8224*

Anul universitar 2026/2027

#### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj Napoca
1.2. Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	Chimie și Inginerie Chimică al Liniei Maghiare
1.4. Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Chimia și ingineria nano- și biomaterialelor
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

#### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Biotransformări selective</b>			Codul disciplinei	<b>CMM8224</b>
2.2. Titularul activităților de curs	Prof dr. ing. Paizs Csaba				
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof dr. ing. Paizs Csaba				
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Opțional		2.8. Tipul disciplinei	Disciplină de specializare (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/ proiect	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	28
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>69 ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					24
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat (consiliere profesională)					10
Examinări					5
Alte activități					
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				69	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				125	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				5	

#### 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"><li>• Studenții 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>• Studenții se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, cârpă de laborator.</li> <li>• Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune</li> <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>
--	--

#### 6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>1</sup>

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	Competențe de cunoaștere, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor avansate din domeniul chimiei și ingineriei nano- si biomaterialelor.
CP5	Identificarea, definirea și realizarea unor teme de cercetare în domeniul ingineriei de bio- și nanomateriale.
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	Abilitatea de a lucra autonom pentru elaborarea, programarea și implementarea cu inițiativă proprie a acțiunilor din planurile de cercetare dezvoltate.
CT3	Planificarea, monitorizarea și asumarea sarcinilor profesionale ale unui grup profesional subordonat.

#### 6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>2</sup>

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP5 CT2	2. Cunoașterea conceptelor, teoriilor specifice managementului resurselor și a calității pentru ingineria de proceselor bio- și nanotehnologice, în contextul dezvoltării durabile2.	2. Utilizarea metodelor calitative și cantitative de evaluare a factorilor de risc, siguranță în operare și de management, pentru elaborarea proiectelor noi de management a resurselor și calități

#### 7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. La finalul disciplinei, studentul înțelege conceptele fundamentale de biocataliză și biotransformare, precum și tipurile de selectivitate implicate în reacțiile enzimatic. Acesta cunoaște metodele de investigare a mecanismelor și stereochemiei reacțiilor enzimatic, precum și influența mediului asupra activității enzimelor.
2. De asemenea, dobândește cunoștințe despre principalele clase de enzime utilizate în sinteza organică și despre rolul cofactorilor și regenerarea acestora. În plus, înțelege principiile biocatalizei celulare și importanța biotransformărilor în contextul chimiei verzi și al proceselor sustenabile

<sup>1</sup> Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

<sup>2</sup> Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

<b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b>
1. La finalul disciplinei, studentul este capabil să analizeze și să interpreteze mecanismele reacțiilor enzimaticе și selectivitatea biotransformărilor.
2. Poate utiliza metode analitice pentru investigarea stereochemiei și pentru monitorizarea proceselor biocatalitice.
3. De asemenea, este capabil să aleagă și să aplice enzime adecvate (hidrolaze, lipaze, oxidoreductaze etc.) în sinteza organică, inclusiv strategii de regenerare a cofactorilor. În plus, poate evalua și proiecta procese biocatalitice în acord cu principiile chimiei verzi și ale sustenabilității.

## 8. Conținuturi

<b>8.1 Curs</b>	<b>Metode de predare - învățare</b>	<b>Observații<sup>3</sup></b>
8.1.1. Introducere: Noțiunea de biocataliza si biotransformare	Prelegerea, Explicația, Conversația	
8.1.2. Selectivitatea biotransformarilor. Criterii, clasificare, exemple	Prelegerea, Explicația, Conversația	
8.1.3. Metode de investigare a mecanismului reacțiilor enzimaticе	Prelegerea; Explicația, Conversația	
8.1.4. Metode analitice pentru investigarea mersului stereochemic al reacțiilor enzimaticе	Prelegerea; Explicația, Conversația; Descrierea	
8.1.5. Enzime in solventi organici	Prelegerea; Explicația, Conversația; Descrierea	
8.1.6. Hidrolaze. Clasificare, surse, separare si purificare.	Prelegerea; Explicația, Conversația; Descrierea	
8.1.7. Lipazele in sinteza asimetrica	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea;	
8.1.8. Utilizarea esterazelor in sinteza organica	Prelegerea; Explicația, Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.9. Aminoacilaze	Prelegerea; Explicația, Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbaterea;	
8.1.10.Oxidoreductaze. Surse, izolare, stabilitate.	Prelegerea; Explicația, Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.11. Regenerarea cofactorilor enzimatici	Prelegerea; Explicația, Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.12. Biocataliza celulara	Prelegerea; Explicația, Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.13. Green-chemistry si implicatii ale biotransformarilor.	Prelegerea; Explicația, Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.14. Exemple de utilizare a biotransformarilor selective in industrie	Prelegerea; Explicația, Conversația; Descrierea Problematizarea;	
<b>Bibliografie</b>		

<sup>3</sup> De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

1.	Irimie, F. D. Elemente de Biochimie, Erdelyi Hirado: Cluj Napoca 1998.	
2.	Irimie, F.D., Paizs, C., Tosa M. Biotransformari in sinteza organica, Aspecte Fundamentale, Napoca Star, 2006.	
3.	Bommarius, A. S., Bettina R. Biocatalysis Willey-VCH, 2004.	
4.	Poppe, L., Novak, L. Selective Biocatalysis Willey-VCH, 1992.	
5.	Drauz, K., Waldmann, H. Enzyme Catalysis in Organic Synthesis Willey-VCH, 2002.	
<b>8.2 Seminar / laborator</b>		<b>Metode de predare - învățare</b>
1.	Determinarea puritatii optice a moleculelor chirale prin polarimetrie	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea
2.	Determinarea puritatii optice a moleculelor chirale prin HPLC- faza normala	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea
3.	Determinarea puritatii optice a moleculelor chirale prin HPLC- faza inversa	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea
4.	Determinarea puritatii optice a moleculelor chirale prin GC	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea
5.	Reducerea regioselectiva a dinitroderivatilor nesimetrice cu celule de Saccharomyces cerevisiae	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea
6.	Reduceri chemoselective ale nitroketonelor cu celule de Saccharomyces cerevisiae	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea
7.	Biotransformari selective ale cetoesterilor cu celule de Saccharomyces cerevisiae	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea
8.	Obtinerea chemoenzimatica in mod "one-pot" a analogilor L-fenilalaninei	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea
9.	Reducerea regioselectiva a dinitroderivatilor nesimetrice cu celule de Saccharomyces cerevisiae	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea
10.	Rezolutia cinetica enzimatica a alcoolilor secundari mediata de lipaze	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea
11.	Rezolutia cinetica enzimatica a aminelor mediata de lipaze	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea
12.	Rezolutia cinetica enzimatica in sinteza selectiva a aminoacizilor nenaturali	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea
13-14.	Metode one-pot de sinteza a aminoacizilor mediate de amoniaciaze si aminomutaze	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea
Bibliografie:		
1.Paizs Csaba, Katona Adrian, Bencze Laszlo Csaba, Brem Jurgen: Insights in pure and applied biocatalysis, Editura Napoca Star, Cluj Napoca, 2015		
2.referate de laborator		

## 9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare <sup>4</sup>	9.2 Metode de evaluare <sup>5</sup>	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la curs	Examen scris – accesul la examen este condiționat de susținerea colocviului de laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice  Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen.  Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	80%
	Rezolvarea corectă a problemelor		
9.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la seminar	Referate pe teme date in decursul activitatii de seminar	20%
	Calitatea referatelor pregătite  Activitatea desfășurată la seminarii	Colocviu seminar – test –se susține în ultima săptămână de activitate didactică	
9.6 Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none"><li>Nota 5 (cinci) atât la colocviul de seminar cât și la examen conform baremului.</li><li>Cunoașterea noțiunilor introductive; alegerea corectă a procedurii celulare sau enzimatică; imobilizarea enzimelor; dezvoltarea unor procedee biocatalitice fiabile, conducerea optimă a procedeelor multienzimatică</li></ul>			

## 10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>6</sup>

		Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						

<sup>4</sup> Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

<sup>5</sup> Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

<sup>6</sup> Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.

10 INEQUALITĂȚI REDUSE 	11 ORĂȘE ȘI COMUNITĂȚI DURABILE 	12 CONSUM ȘI PRODUCȚIE RESPONSABILĂ 	13 ACȚIUNE CLIMATICĂ 	14 VIAȚĂ ACVATICĂ 	15 VIAȚĂ TERESTRĂ 	16 PACE, JUSTIȚIE ȘI INSTITUȚII EFICIENTE 	17 PARTENERIAȚE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR 	Nu se aplică nici o etichetă
								

Data completării:

2026.04.20

Semnătura titularului de curs

Prof. dr. ing. PAIZS Csaba

Semnătura titularului de seminar

Prof. dr. ing. PAIZS Csaba

Data avizării în departament:

2026.04.23

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. ing. PAIZS Csaba