

## FIȘA DISCIPLINEI

*Procese catalitice și biocatalitice în flux continuu (Flow chemistry)*

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
1.4. Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5. Ciclu de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Ingineria proceselor organice și biochimice
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Procese catalitice și biocatalitice în flux continuu (Flow chemistry) / Catalytic and Biocatalytic Processes in Flow Continuous (Flow chemistry)			Codul disciplinei	<b>CMR7315</b>
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Habil. Dr. Ing. Monica Ioana TOȘA				
2.3. Titularul activităților de laborator	Lect. Dr. Ing. Mădălina MOISĂ				
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	Evaluare pe parcurs
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	5	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	100	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>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					20
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat (consiliere profesională)					5
Examinări					4
Alte activități: discuții individuale proiect					
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>65</b>	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				<b>125</b>	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				<b>5</b>	

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

4.1. de curriculum	-
4.2. de competențe	-

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Deși opțională, este recomandată participarea continuă la cursuri și studiul individual între două cursuri, pe baza bibliografiei recomandată punctual; se pot realiza examinări aleatorii, neanunțate în prealabil, pentru evaluarea continuă a nivelului studenților și adaptarea metodelor utilizate de cadrul didactic în transmiterea informației
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Prezența la laboratoare este obligatorie; absența nemotivată sau nerecuperarea ulterioară sau în avans a acestora nu permite studentului participarea la formele de evaluare la această disciplină

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

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP2	Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul științelor ingineresti și al biotehnologiilor.
CP3	Descrierea, analiza și utilizarea metodelor de analiză, caracterizare și control specifice produselor naturale și produselor de biosinteză.
CP4	Exploatarea proceselor și instalațiilor din domeniul proceselor organice și biochimice.
CP5	Modelarea sistemelor biologice/ structurilor bioingineresti și a proceselor de sinteză organică fină
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	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.
CT3	Autoevaluarea performanțelor profesionale proprii și stabilirea nevoilor de formare continuă, informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate și domenii conexe, în corelație cu nevoile pieței muncii

**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)
CP2, CP4, CP5	Studentul/absolventul cunoaște metode eficiente ecologice de sinteză	Studentul/absolventul propune (bio)tehnologii sustenabile de sinteză și le realizează (parțial) experimental
CP2, CP4, CP5	Studentul/absolventul cunoaște operațiile și echipamentele utilizate în procese organice și bioprocese implicate în obținerea și dezvoltarea produse utile	Studentul/absolventul realizează scheme de operații și utilaje pentru obținerea unor produse utile (produse farmaceutice, alimentare, alți compuși de sinteză), efectuează calcule de utilaje și modelare/optimizare
CP2, CP4, CP5	Studentul/absolventul cunoaște principiile de bază ale unui (bio)proces, etapele dezvoltării unei tehnologii și metodele de separare ale produselor utile6.	Studentul/absolventul propune tehnologii de obținere a unor produse utile, inclusiv etapele de separare și purificare ale acestora
CT2	Cunoașterea unor strategii de cercetare științifică, stabilirea programului experimentelor și simulărilor, explicarea și interpretarea rezultatelor pentru elaborarea proiectelor de cercetare1	Utilizarea conceptelor fundamentale și aplicative de investigare științifică în scopul dezvoltării de proiecte de cercetare pentru dezvoltarea de noi produse/tehnologii cu aplicații practice

**7. Rezultatele învățării specifice disciplinei (derivate de fiecare titular de disciplină din grila competențelor și a rezultatelor învățării la nivel de program de studii)**

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Dezvoltarea unui proces tehnologic in flux; avantaje si principii generale

<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.

2. Metode de intensificare a proceselor industriale in flux
3. Dezvoltarea sustenabilă și valorificarea superioară a resurselor
<b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b>
1. Analiza critică a variantelor tehnologice; avantajele și dezavantajele proceselor in flux
2. Studentul poate propune trecerea de la procesele batch la procesele flow
3. Studentul poate propune metode eficiente de sinteză și separare/izolare/purificare

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații <sup>3</sup>
8.1.1. Prezentarea cursului. Caracteristici generale ale proceselor in flux comparativ cu cele discontinue tipice.	Prelegerea Explicația Conversația	Suportul PPT al prezentării este disponibil în format pdf membrilor echipei Microsoft Teams
8.1.2-3. Principiile / avantajele tehnologiilor cu microreactoare, definiții, eficiența amestecării, regimuri de curgere, transfer de masă și de căldură. Sisteme micro-/meso- fluidice în care au loc reacții simple, multistep. Particularități ale dimensiunii, amestecării, transferului de masă. Reacții catalitice heterogene	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.4-5. Tipuri de echipamente dedicate: microreactoare, reactoare mezofluidice, serpentină, chip, tubulare, sisteme tip cartuș.  Amestecătoare modulare, în linie  Pompe dozatoare (tip seringă, peristaltică, altele), regulatoare de debit, =încălzire, răcire, reglarea contrapresiunii. Principii de operare în flux, timpi de staționare, debit volumetric, masic, contrapresiune, randament	Prelegerea; Explicația Conversația	
8.1.6. Aspecte particulare ale automatizării proceselor in flux	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.7. Procese de separare specifice	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.8-11. Sinteze organice realizate în flux: reacții catalitice de formare a legăturilor C-C, reacții de transpoziție, reacții de cicloadiție, reacții de reducere și oxidare, sinteze de heterocicli, sinteze multietape	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.12-14. Reacții enzimatică în flux, acilări, alcoolize, procese enantiomer selective, rezoluții cinetice și rezoluții	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	

<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.

cinetice în condiții dinamice, reacții enzimatiche stereoselective de eliminare și aditie cu alfa si beta aminoacizi ca substraturi și produși		
<b>Bibliografie:</b> 1. Glasnov, T. Continuous-Flow Chemistry in the Research Laboratory, Springer International Publishing Switzerland 2016, laboratorul de cercetare 54 2. Micro Reaction Technology in Organic Synthesis. (Editors: C. Wiles and P. Watts) CRC Press Taylor and Francis Group, Boca Raton FL, 2011; laboratorul de cercetare 54 3. Luis, S.V. and E. García-Verdugo, Chemical reactions and processes under flow conditions 2010: Royal Society of Chemistry, 2010; laboratorul de cercetare 54. SUPORT DE CURS în format electronic		
<b>8.2 Seminar / laborator</b>	<b>Metode de predare - învățare</b>	<b>Observații</b>
8.2.1. Noțiuni curente de chimie în flux. Indicatori, echipamente, set-up, conducere proces	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	Orele de laborator se vor desfășura modular, 4 sedințe a câte 4 ore plus colocviul
8.2.2. Reacții în flux de aditie/eliminare catalizate de PAL	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Experimentul;	
8.2.3. Optimizarea parametrilor procesului de aditie catalizat de PAL	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Experimentul;	
8.2.4. Reacții în flux catalizate de $\omega$ -TA Optimizarea parametrilor procesului catalizat de $\omega$ -TA	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.7. Colocviu		
<b>Bibliografie</b> - Articole de specialitate <b>Protocole experimentale specifice</b>		

## 9. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
9.1 Curs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs</li> <li>Rezolvarea corectă a problemelor</li> </ul>	Verificări scrise pe parcursul semestrului în săptămânile 5, 10, 14	75%
9.2. laborator	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participarea activă la laboatoare și rezolvarea temelor</li> <li>Predarea referatelor de laborator cu interpretarea rezultatelor experimentale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rezolvarea temelor de seminar/laborator se predau cu maxim 7 zile după efectuarea laboratorului corespunzător</li> </ul>	25%
<b>10.6 Standard minim de performanță</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nota 5 (cinci) atât la activitatea de laborator cât și la fiecare test de verificare a cunoștințelor conform baremului.</li> </ul>			

# 10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>4</sup>

		Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
								
								
								Nu se aplică nici o etichetă
		X						

Data completării:  
15.05.2026

Semnătura titularului de curs

Prof. Habil. Dr. Ing. Monica Ioana TOȘA

Semnătura titularului de laborator

Lect. Dr. Ing. Mădălina MOISĂ

Data avizării în  
departament:  
24.04.2026

Semnătura directorului de departament

. Prof. Habil. Dr. Ing. Monica Ioana TOȘA

<sup>4</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”.