

## FIȘA DISCIPLINEI

### Controlul analitic al bioproceselor / Analytical Control of Bioprocesses

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	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Inginerie Biochimică / Inginer
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

#### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Controlul analitic al bioproceselor / Analytical Control of Bioprocesses			Codul disciplinei	CLR2561
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Dorina CASONI				
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Dorina CASONI				
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	8	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligatoriu	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	3	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	14
<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					21
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					7
Tutoriat (consiliere profesională)					6
Examinări					2
Alte activități					2
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				58	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				100	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				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"> <li>Activitatea didactică se desfășoară în concordanță cu Codul de etică și deontologie profesională al UBB 24051/10.12.2019 aprobat de Senat și Ghidul pentru combaterea discriminării și se întemeiază pe următoarele principii fundamentale: libertate academică, competență și profesionalism, integritate, onestitate intelectuală, colegialitate, loialitate, dreptate și echitate, nediscriminare și egalitate de șanse, responsabilitate;</li> <li>Nu va fi acceptată întârzierea</li> <li>Este necesară o sală echipată cu videoproiector și calculator</li> </ul>
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentul trebuie să cunoască principiul lucrărilor de laborator.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții se vor prezenta în laborator cu halat, manusi și cârpă de laborator .</li> <li>• Studenții nu vor lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune.</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
CP2	Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei și ingineriei chimice.
CP5	Descrierea, analiza și utilizarea metodelor de analiză, caracterizare și control specifice produselor naturale de origine biotică și a produselor de biosinteză.
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT2	Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate.

#### 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, CP5	Studentul/absolventul poate caracteriza prin metode specifice produsele naturale și pe cele de biosinteză.	Studentul/absolventul analizează produsele naturale și de biosinteză prin tehnici de laborator specifice: cromatografie, spectrofotometrie (UV-VIS, IR, RMN), polarimetrie .

#### 7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	
1. Studenții evaluează critic implicațiile teoretice și practice ale metodelor analitice în controlul analitic al bioproceselor.	
2. Studenții aplică metodele analitice pentru optimizarea și controlul bioproceselor .	
3. Studenții evaluează rezultatele pentru a alege strategii optime pentru îmbunătățirea cercetării și modernizarea tehnologiilor industriale.	
Abilități academice specifice (Specific academic skills)	
1. Studenții utilizează metode analitice (metode spectrofotometrice și cromatografice) pentru determinarea parametrilor critici ai bioproceselor și pentru asigurarea controlului calității produselor biotehnologice.	
2. Studenții analizează performanța și eficiența metodelor analitice pentru rezolvarea unor situații practice întâlnite în cadrul bioproceselor.	
3. Studenții propun strategii de optimizare a condițiilor de operare pentru maximizarea eficienței bioproceselor, îmbunătățirea cercetării și modernizarea tehnologiilor industriale.	

#### 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații <sup>3</sup>
8.1.1 Noțiuni introductive - bioprocese în industria alimentară, chimică și farmaceutică; Importanța proceselor	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore

<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.

<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.

de separare; Clasificarea metodelor de separare aplicate în cadrul bioproceselor.		
<b>8.1.2</b> Tehnici de separare aplicate în cadrul bioproceselor - Extracția fizică lichid-lichid. Aspecte generale privind extracția lichid - lichid; Aspecte particulare ale extracției lichid - lichid în bioprocese; Aplicații.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>8.1.3</b> Tehnici de separare aplicate în cadrul bioproceselor - Extracția în sisteme apoase bifazice (SAB). Aspecte generale privind formarea sistemelor apoase bifazice; Principiul extracției în sisteme apoase bifazice (SAB); Mecanismul extracției biopolimerilor; Aplicații ale extracției în sisteme apoase bifazice.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>8.1.4</b> Tehnici de separare aplicate în cadrul bioproceselor - Extracția cu micelle inverse. Aspecte generale privind formarea și proprietățile micelilor inverse; Principiul extracției cu micelle inverse - mecanisme de extracție; Aplicații	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>8.1.5</b> Tehnici de separare aplicate în cadrul bioproceselor - Extracția reactivă. Aspecte generale privind mecanismul extracției reactive; Agenți de extracție; Aplicații.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>8.1.6</b> Metode cromatografice aplicate în bioprocese. Clasificarea metodelor cromatografice; Dinamica proceselor cromatografice; Parametrii și mărimi care caracterizează procesele cromatografice de separare; Analiza calitativă și cantitativă.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>8.1.7</b> Metode de separare bazate pe echilibrul gaz-lichid și gaz-solid. Cromatografia de gaze - teoria procesului elementar de echilibru gaz-lichid; Teoria procesului elementar de echilibru gaz-solid.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>8.1.8</b> Factori care influențează separarea cromatografică - selectivitate, faze staționare, aparatură, caracteristici ale detectorilor. Aplicații în bioprocese.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>8.1.9</b> Cromatografia de lichide - procesul elementar de separare în cromatografia lichid-lichid; teoria echilibrului de adsorbție lichid-solid.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>8.1.10</b> Faze staționare și faze mobile în cromatografia de lichide - alegerea fazelor staționare și mobile; aparatură; cromatografia de lichide de înaltă performanță - aplicații în bioprocese.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>8.1.11</b> Cromatografia pe strat subțire. Cromatografia cu fluide în stare supracritică. Aplicații ale metodelor cromatografice în monitorizarea bioproceselor.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>8.1.12</b> Cromatografia de schimb ionic, cromatografia prin excluziune sterică, cromatografia de afinitate. Procese elementare de separare, factori care influențează separarea; Aplicații în bioprocese.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>8.1.13</b> Tehnici micro-extractive. Mecanisme de extracție; Aplicații ale tehnicilor de microextracție în controlul analitic al bioproceselor.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>8.1.14</b> Metode de prelucrare și interpretare a datelor experimentale provenite din bioprocese. Evaluarea performanței procesului; Aplicații în controlul și monitorizarea bioproceselor.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
Bibliografie 1. Suport de curs în format electronic. 2. D. Cașcaval, A.-I. Galaction, <i>Bioprocese alimentare și farmaceutice</i> , Ed. Gr.T. Popa, Iași, 2014 (ISBN 978-606-544-245-0) 3. D. Cașcaval, C. Oniscu, A.-I. Galaction, <i>Inginerie biochimică și biotehnologie. Vol.3: Procese de separare</i> , Ed. Performantica, Iași, 2004 (ISBN 973-7994-23-X) 4. D. A. Skoog, F. James Holler, S. Crouch, <i>"Principles of Instrumental Analysis"</i> , 7th ed. , 2017, Saunders College Publishing. ISBN 13:978-1-305- 57721, 5. S. Gocan <i>"Curs de chimie analitica – metode de separare"</i> , Lito. UBB, Cluj-Napoca, 1994.		

6. S. Gocan, "Cromatografia de înaltă performanță", vol. I-Cromatografia de gaze, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1998.
7. S. Gocan, "Cromatografia de înaltă performanță", vol. II-Cromatografia de lichide pe coloane, Ed. Risoprint, Cluj Napoca, 2002.
8. S. Gocan, "Cromatografia de înaltă performanță", vol. III-Cromatografia pe strat subțire, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca, 2005.

8.2 Laborator	Metode de predare - învățare	Observații
8.2.1. Protecția muncii. Prezentarea lucrărilor de laborator - cerințe, mod de prezentare rezultate experimentale. Noțiuni introductive.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.2.2. Extracția vitaminei E din surse comerciale folosind tehnica de extracție lichid-lichid.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.2.3. Aplicarea tehnicilor cromatografice în separarea și identificarea izomerilor de vitamina E.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.2.4. Separarea și preconcentrarea unor constituenți din produse de fermentație (vinuri).	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.2.5. Controlul fermentației malolactice prin metode cromatografice.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.2.6. Analiza rezultatelor folosind metode de analiză multivariată a datelor.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.2.7. Interpretarea rezultatelor experimentale obținute în laborator. Prezentarea referatelor întocmite de fiecare student. Evaluarea activității de laborator.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
Bibliografie 1. G. Cîmpan, S. Cobzac, "Metode analitice de separare", Lito. UBB, Cluj-Napoca, 1995. 2. Referate de laborator care prezintă protocolul experimental al lucrărilor efectuate. 3. Articole științifice publicate în domeniu.		

## 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 problematicei tratate la curs.	Examen scris – accesul la examen este condiționat de prezența la laboratoare în proporție de 90%. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB.	80%
9.5 Seminar/laborator	Însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate în cadrul laboratorului. Activitatea desfășurată în laborator. Calitatea referatelor pregătite.	Verificarea cunoștințelor de laborator prin prezentarea rezultatelor obținute în cadrul lucrărilor practice realizate și a unor prezentări pe tema lucrărilor de laborator.	20%
9.6 Standard minim de promovare			

<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.

- Nota 5 (cinci) atât la examen conform baremului cât și media finală.
- Cunoașterea principiilor metodelor analitice utilizate în controlul și monitorizarea bioproceselor și în separarea și analiza biocompușilor din probe biologice și farmaceutice.
- Cunoașterea parametrilor implicați în optimizarea proceselor de separare/ purificare a diferitelor clase de compuși obținuți în cadrul bioproceselor.
- Cunoașterea strategiilor de optimizare și control a parametrilor cheie implicați în cadrul bioproceselor.

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

	<input type="radio"/>	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
								Nu se aplică nici o etichetă
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Data completării:

17.04.2026

Semnătura titularului de curs

Lect. dr. Dorina CASONI

Semnătura titularului de seminar

Lect. dr. Dorina CASONI

Data avizării în departament:

24.04.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. ing. Monica Ioana TOȘA

<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”.