

## FIȘA DISCIPLINEI

### *Analiza și sinteza proceselor tehnologice*

Anul universitar 2026-2027

#### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	Inginerie Chimică
1.4. Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Chimie alimentara si tehnologii biochimice / Inginer
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

#### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Analiza și sinteza proceselor tehnologice</b>			Codul disciplinei	<b>CLR2046</b>
2.2. Titularul activităților de curs	Lector dr. ing. Silvia Burcă				
2.3. Titularul activităților de seminar	Lector dr. ing. Silvia Burcă				
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligativu		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	7	din care: 3.2. curs	3	3.3. seminar/ laborator	1/3
3.4. Total ore din planul de învățământ	98	din care: 3.5. curs	42	3.6 seminar/laborator	14/42
<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)					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					8
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					5
Tutoriat (consiliere profesională)					2
Examinări					2
Alte activități					
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>27</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	Nu este cazul
4.2. de competențe	Nu este cazul

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

5.1. de desfășurare a cursului	Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise. Nu va fi acceptată întârzierea.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Studentii se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise; Studentii se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, cârpă de laborator; Studentii nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune;

	Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării; Pentru predarea cu întârziere se penalizează cu 0,5 puncte/zi; Este interzis accesul cu mâncare în laborator.
--	--

#### 6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul științelor ingineresti.
CP2	Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei și ingineriei chimice.
CP3	Exploatarea proceselor și instalațiilor cu aplicarea cunoștințelor din domeniul ingineriei chimice.
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	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.
CT3	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.

#### 6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>1</sup>

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP1	Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, principii și metode de bază din matematică, fizică, chimie, desen tehnic și informatică.	1. Studentul/absolventul operează cu concepte, principii și metode de bază din matematică, fizică, chimie, desen tehnic și informatică. 2. Studentul/absolventul rezolvă probleme de matematică, fizică și chimie cu aplicabilitate în inginerie și validează soluția obținută. 3. Studentul/absolventul efectuează calcule ingineresti și economice de complexitate medie și le asociază cu reprezentări grafice letrice sau specifice proiectării asistate de calculator. 4. Studentul/absolventul descrie fenomene și procese fizico-chimice și economice.

<sup>1</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>CP1</b>	Studentul/absolventul explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale din matematică, fizică, chimie, economie, desen tehnic și informatică.	<p>1. Studentul/absolventul aplică criterii și metode de evaluare pentru identificarea, modelarea, experimentarea, analiza și aprecierea calitativă și cantitativă a fenomenelor și proceselor specifice domeniului fundamental folosind inclusiv tehnologii digitale.</p> <p>2. Studentul/absolventul achiziționează și prelucreează date, interpretează rezultate teoretice și experimentale.</p> <p>3. Studentul/absolventul concepe soluții, respectând standarde relevante, pentru probleme de inginerie de complexitate medie care îndeplinesc nevoile specificate, respectând cerințe de sănătate publică, siguranță, bunăstare, mediu, sustenabilitate și factori economici, precum și alte constrângeri specifice</p>
<b>CP1, CP2, CP3</b>	Studentul/absolventul identifică, definește și discută, principiile de bază ale ingineriei chimice și ale unor domenii conexe	<p>1. Operează cu concepte, principii și metode de bază din ingineria chimică.</p> <p>2. Interpretează și aplică termodinamica, cinetica chimică și noțiunile de echilibru chimic în înțelegerea și rezolvarea problemelor de inginerie chimică.</p>
<b>CT1</b>	Identifică etapele unui plan de lucru prestabilit și cerințele asociate fiecărei etape cu respectarea principiilor eticii profesionale și ale conduitei morale specifice domeniului.	<p>1. Execută sarcini profesionale conform cerințelor specificate și instrucțiunilor primite</p> <p>2. Aplică proceduri și metodologii standard, cu respectarea termenelor limită stabilite cu gestionarea eficientă a timpului alocat.</p>
<b>CT3</b>	Cunoaște și utilizează adecvat terminologia de specialitate în limba română și într-o limbă străină.	Redactează și prezintă materiale profesionale utilizând terminologia de specialitate în limba română și într-o limbă străină.

## 7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

<b>Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)</b>
1. Dobândirea cunoștințelor teoretice de bază pentru analiza și sinteza proceselor industriale;
2. Dobândirea cunoștințelor referitoare la întocmirea bilanțurilor de masă și de energie;
3. Dobândirea cunoștințelor referitoare la etapele ce trebuie parcurse la sinteza proceselor industriale, sinteza subsistemelor de separare și schimbătoare de căldură.
4. Analiza critică și utilizarea principiilor, metodelor și tehnicilor de lucru pentru evaluarea cantitativă și calitativă a proceselor din ingineria chimică.
<b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b>
1. Abilitatea de a rezolva probleme de bilanț asociate proceselor industriale;
2. Abilitatea de a utiliza noțiunile însușite pentru a stabili structura unui proces industrial și a fluxului tehnologic, a subsistemelor de separare și a rețelelor de schimbătoare de căldură.
3. Abilitatea de a utiliza instalațiile de laborator pentru culegerea datelor necesare întocmirii bilanțurilor de materiale și calculul eficienței procesului.

## 8. Conținuturi

<b>8.1 Curs</b>	<b>Metode de predare - învățare</b>	<b>Observații<sup>2</sup></b>
8.1.1. Noțiuni introductive I: sistem, proces tehnologic, proces de producție, flux tehnologic, echipamentul liniei tehnologice, parametri caracteristici, regim tehnologic, masă de reacție, amestec de reacție, reactant limită, în	Prelegerea; Explicația; Conversația.	1h

exces, raport de recirculare, viteză spațială, timp de contact, conversie, selectivitate, randament, indicatori tehnico-economici.		
8.1.2. Noțiuni introductive II: fiabilitate, simboluri tehnice și scheme tehnologice, structura sistemelor tehnologice, clasificare (continuu-discontinuu, serie-paralel, echicurent-contracurent, ciclic-aciclic), viteza proceselor tehnologice.	Prelegerea; Explicația; Conversația.	2h
8.1.3. Bilanțuri de materiale și termic în sisteme tehnologice.	Prelegerea; Explicația; Conversația.	6h
8.1.4. Etapele sintezei unui sistem tehnologic.	Prelegerea; Explicația; Conversația.	3h
8.1.5. Aspecte de protecția mediului și siguranță în funcționare ce trebuie abordate în timpul procesului de sinteză.	Prelegerea; Explicația; Conversația.	3h
8.1.6. Conceperea procesului tehnologic (etapa 4 a sintezei). Conceperea procesului de bază. Sinteza de proces avansată (etapa 5 și 6 a sintezei).	Prelegerea; Explicația; Conversația.	3h
8.1.7. Exemplu – Sinteza procesului de obținere a clorurii de vinil.	Prelegerea; Explicația; Conversația.	3h
8.1.8. Reguli euristice aplicate în procesul de sinteză.	Prelegerea; Explicația; Conversația.	3h
8.1.9. Sinteza subsistemelor de separare I. Subsisteme de separare a fluxurilor de alimentare și evacuare. Tehnici industriale de separare. Criterii pentru alegerea metodelor de separare.	Prelegerea; Explicația; Conversația.	3h
8.1.10. Sinteza subsistemelor de separare II. Ordonarea coloanelor de distilare în cazul separării unor fluide ideale.	Prelegerea; Explicația; Conversația.	3h
8.1.11. Sinteza subsistemelor de separare III. Ordonarea coloanelor de distilare în cazul separării unor fluide neideale. Sisteme de separare pentru amestecuri gazoase. Sisteme de separare pentru amestecuri solid-fluid.	Prelegerea; Explicația; Conversația.	3h
8.1.12. Sinteza subsistemelor de schimbătoare de căldură I. Introducere. Stabilirea necesarului minim de încălzire și răcire. Curbe compuse.	Prelegerea; Explicația; Conversația.	3h
8.1.13. Sinteza subsistemelor de schimbătoare de căldură II. Stabilirea numărului minim de schimbătoare de căldură		3h
8.1.14. Sinteza subsistemelor de schimbătoare de căldură III. Proiectarea rețelei de schimbătoare de căldură. Reducerea numărului de schimbătoare de căldură.		3h
<b>Bibliografie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Speegle, <i>Process Technology Plant Operations</i>, 2 nd Edition, Cengage Learning, 2015.</li> <li>• Ch. Thomas, <i>Process Technology Equipment &amp; Systems</i>, 4 th Edition, Cengage Learning, 2014.</li> <li>• N. Dulămiță, M. Stanca, <i>Tehnologie chimică</i>, Presa Universitară Clujeană, 1999.</li> <li>• W. D. Seider, J. D. Seider, D. R. Lewin, <i>Product and Process Design Principles. Synthesis, Analysis and Evaluation</i>, John Wiley and Sons inc., New York, 2003.</li> <li>• R. Smith, <i>Chemical Process: Design and Integration</i>, John Wiley and Sons inc., New York, 2005.</li> <li>• D. M. Himmelblau, <i>Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering</i>, Prentice Hall of India, New Delhi, 1989.</li> <li>• J. M. Douglas, <i>Conceptual Design of Chemical Processes</i>, McGraw-Hill, New-York, 1988.</li> <li>• S.Burcă, Note de curs 2026.</li> </ul>		
<b>8.2 Seminar</b>	<b>Metode de predare - învățare</b>	<b>Observații</b>
8.2.1. Procese tehnologice. Mărimi de performanță, indicatori tehnico-economici.	Explicația;	2 h la 2 săptămâni

8.2.2. Simboluri funcționale.	Conversația;  Descrierea;  Problematizarea.	
8.2.3. Scheme tehnologice; tipuri și întocmire (exemple).		
8.2.4. Rezolvare probleme bilanț de materiale I (fără reacție chimică, recirculare);		
8.2.5. Rezolvare probleme bilanț de materiale II (by-pass, purjă, cu reacție chimică);		
8.2.6. Rezolvare probleme bilanț termic. Rezolvare de probleme - sinteza subsistemelor de schimbătoare de căldură, stabilirea necesarului minim de încălzire și răcire.		
8.2.7. Rezolvare de probleme - sinteza subsistemelor de schimbătoare de căldură, stabilirea necesarului minim de încălzire și răcire, curbe compuse.		
<b>8.3 Laborator</b>		
8.3.1. Protecția muncii, prezentarea lucrărilor, cerințe, mod de întocmire referate. Întocmirea bilanțului de materiale pentru procesul tehnologic extracție distilare;		
8.3.2. Demineralizarea apei cu schimbători de ioni – concepere flux tehnologic, calcule pe baza datelor experimentale;		
8.3.3. Recuperarea amoniacului din leșiile de la filtrarea bicarbonatului de sodiu – concepere flux tehnologic, culegerea datelor de pe instalația de laborator; dozare amoniac, întocmirea bilanțului de materiale;		
8.3.4. Proiectarea tehnologică a coloanei de schimb ionic (dedurizare);		
8.3.5. Oxidehidrogenarea metanolului – concepere flux tehnologic, influența temperaturii și debitului de amestec reactant asupra conversiei, stabilirea condițiilor optime;		
8.3.6. Oxidarea amoniacului cu obținerea HNO <sub>3</sub> – concepere flux tehnologic, calcule pe baza datelor experimentale, stabilirea condițiilor optime;		
8.3.7. Sedință de recuperare. Evaluare.		
<b>Bibliografie</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ S. Burcă, A. Maicaneanu, C. Indolean, M. Stanca, <i>Tehnologie chimică organică și de depoluare a mediului. Aplicații de laborator</i>. Editura Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca, 2013.</li><li>▪ N. Dulămiță, M. Stanca, F. Irimie, F. Buciuman, <i>Lucrări practice la tehnologie chimică generală</i>, litografiat, Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca, 1994, vol I și II.</li><li>▪ M. Stanca, A. Măicăneanu, C. Indolean, <i>Caracterizarea, valorificarea și regenerarea principalelor materii prime din industria chimică și petrochimică</i>, Presa Universitară Clujeană, 2007.</li><li>▪ N. Dulămiță, M. Fodorean, <i>Lucrări practice la bazele tehnologiei chimice</i>, litografiat Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca, 1988, vol I.</li><li>▪ L. Cormoș, M. Stanca, I. Todea, <i>Lucrări practice de tehnologie chimică organică</i>, litografiat Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca, 1992.</li><li>▪ N. Dulămiță, M. Stanca, <i>Tehnologie chimică</i>, Presa Universitară Clujeană, 1999.</li><li>▪ S. Burca - Referate de laborator, 2026.</li></ul>		

## 9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare <sup>3</sup>	9.2 Metode de evaluare <sup>4</sup>	9.3 Pondere din nota finală
9.1 Curs	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs. Rezolvarea corectă a problemelor.	Examen scris – accesul la examen este condiționat de susținerea evaluării 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%
9.2. Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar/laborator.	Referatele de laborator se predau în săptămâna următoare celei în care au fost efectuate lucrările de laborator.  Evaluarea lucrărilor de laborator – test –se susține scris/oral în ultima săptămână de activitate didactică.	20%
9.3. Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none"><li>Nota 5 (cinci) atât la evaluarea lucrărilor de laborator cât și la examen conform baremului.</li></ul> <p>Cunoașterea noțiunilor introductive; întocmirea corectă a unui bilanț de materiale (identificare sistem, subsisteme, scrierea corectă a ecuațiilor de bilanț de masă); elaborarea unui flux de separare (distilare simplă); elaborarea unei diagrame cascadă pentru sinteza unui subsistem de schimbătoare de căldură.</p>			

<sup>3</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>4</sup> Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

# 10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>5</sup>

		Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
								Nu se aplică nici o etichetă

Data completării:

29.04.2026

Semnătura titularului de curs

Lector dr. ing. Silvia Burcă

Semnătura titularului de seminar

Lector dr. ing. Silvia Burcă

Data avizării în departament:

30.04.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. habil. dr. ing. Graziella L. Turdean

<sup>5</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”.