

## FIȘA DISCIPLINEI

### Operații unitare cu transfer de masă – Proiect

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. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Ingineria și Informatica Proceselor Chimice și Biochimice / inginer
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

#### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Operații unitare cu transfer de masă – Proiect</b>			Codul disciplinei	<b>CLR2077</b>
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Ing. Simion Drăgan				
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. Ing. Simion Drăgan				
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	7	2.6. Tipul de evaluare	Evaluare pe parcurs
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	2	din care: 3.2. curs	-	3.3. Proiect	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5. curs	-	3.6 Proiect	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)					3
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					3
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat (consiliere profesională)					2
Examinări					4
Alte activități					
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				22	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				50	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				2	

#### 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 Proiectului	<ul style="list-style-type: none"><li>• Studenții se vor prezenta la orele de proiect cu telefoanele mobile închise;</li><li>• Nu va fi acceptată întârzierea;</li><li>• Studenții se vor prezenta la ședințele de proiect cu calculele etapei anterioare efectuate și însușite;</li><li>• Predarea proiectului elaborat se va face la termenul stabilit, înainte de susținere;</li><li>• Predarea cu întârziere a proiectului se penalizează</li></ul>
---------------------------------	---

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

<b>Competențe profesionale</b>	
<b>Codul competenței</b>	<b>Competență</b>
CP1	Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul științelor ingineresti. Description, analysis and use of fundamental concepts and theories in the field of engineering sciences.
CP2	Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei și ingineriei chimice. Description, analysis and use of fundamental concepts and theories in the field of chemistry and chemical engineering.
CP3	Exploatarea proceselor și instalațiilor cu aplicarea cunoștințelor din domeniul ingineriei chimice. Operating on processes and installations by applying knowledge from the field of chemical engineering.
CP6	Analiza interdisciplinară și abordarea sistemică a problemelor prin integrarea cunoștințelor de inginerie chimică și biochimică, teoria sistemelor, inginerie de proces, dezvoltare durabilă în noțiunile de bază ale ingineriei mecanice, electrice, management și marketing, utilizând tehnici asistate de calculator. Interdisciplinary analysis and systemic approach of problems by integrating knowledge of chemical and biochemical engineering, systems theory, process engineering, sustainable development in the basics of mechanical, electrical engineering, management and marketing, using computer-aided techniques.
<b>Competențe transversale</b>	
<b>Codul competenței</b>	<b>Competență</b>
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. Performance of the professional tasks in accordance with the specified requirements and within the time limits imposed, in compliance with professional ethics and moral conduct, following a predetermined plan of work and with qualified guidance.
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. Solving professional tasks in line with the general objectives set out by integrating within a working group and distributing tasks to subordinate levels.
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. Permanent information and documentation in his/her own field of activity in the Romanian language and an internationally acknowledged language by using modern methods of information and communication.

<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.

## 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	Studentul/absolventul identifică, definește și discută, principiile de bază ale ingineriei chimice și ale unor domenii conexe. The student/graduate identifies, defines, and discusses the fundamental principles of chemical engineering and related fields.	Operează cu concepte, principii și metode de bază din ingineria chimică. Interpretează și aplică termodinamica, cinetica chimică și noțiunile de echilibru chimic în înțelegerea și rezolvarea problemelor de inginerie chimică. Operates with fundamental concepts, principles, and methods in chemical engineering. Interprets and applies thermodynamics, chemical kinetics, and chemical equilibrium concepts to understand and solve chemical engineering problems.
CP2	Studentul/absolventul identifică, formulează, analizează și rezolvă probleme de inginerie chimică. The student/graduate identifies, formulates, analyzes, and solves chemical engineering problems.	Dezvoltă, aplică și evaluează bilanțurile de masă, energie și impuls în analize de inginerie chimice. Discută și aplică teoria transferului de masă, căldură și impuls în analize de proces. Descrie și aplică legile cineticii și analizei reactorului în proiectare și evaluează performanțele reactoarelor chimice și biochimice. Identifică și aplică noțiunile de automatizare și optimizare în conducerea proceselor industriale. Develops, applies, and evaluates mass, energy, and momentum balances in chemical engineering analyses. Discusses and applies the theory of mass, heat, and momentum transfer in process analyses. Describes and applies the laws of kinetics and reactor analysis in design, and evaluates the performance of chemical and biochemical reactors. Identifies and applies the concepts of automation and optimization in industrial process control.
CP3	Studentul/absolventul identifică și explică cerințele legale și standardele specifice privind personalul, procesele, instalațiile și produsele, inclusiv cele legate de sănătate, siguranță și mediu. The student/graduate identifies and explains the legal requirements and specific standards regarding personnel, processes, facilities, and products, including those related to health, safety, and the environment.	Aplică standardele specifice privind personalul, procesele, instalațiile și produsele, inclusiv cele legate de sănătate, siguranță și mediu în realizarea sarcinilor de serviciu. Applies specific standards regarding personnel, processes, facilities, and products, including those related to health, safety, and the environment in the implementation of job duties.

## 7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1.Utilizarea conceptelor, teoriilor fundamentale și cunoștințelor din domeniul ingineriei chimice la elaborarea unor proiecte tehnologice specifice industriei chimice;

<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. Capacitatea de a trata teoretic și experimental operațiile fizice cu transfer de masă în scopul aplicării acestora în diferite procese tehnologice;
3. Capacitatea de a concepe o schemă flux de operații pentru un proces tehnologic și de a elabora o schemă tehnologică a procesului;
4. Deprinderea de către studenți a modului de alegere a tipurilor de utilaje care să satisfacă cerințele impuse de parametrii tehnologici ai procesului de separare;
5. Cunoașterea și aplicarea algoritmului de proiectare a aparatelor și utilajelor specifice operațiilor unitare cu transfer de masă;
6. Capacitatea de a aplica metodele de evaluare și rezolvare a problemelor specifice transferului de masă.
<b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b>
1. Abilitatea studenților de a consulta literatura de specialitate, de a organiza studiul de literatură, de a prelua și utiliza corect relațiile de calcul din literatura de specialitate pentru obținerea datelor necesare proiectării utilajelor;
2. Abilitatea studenților de a justifica și susține cu argumente punctul de vedere privind modul de alegere a procedurii de separare și de efectuare a calculelor de proiectare a utilajelor din cadrul unei instalații tehnologice.

## 8. Conținuturi

<b>8.1 . Proiect: Elaborarea unui proiect de inginerie tehnologică pentru un proces cu transfer de masă (absorbție, rectificare, extracție, uscare).</b>	<b>Metode de predare - învățare</b>	<b>Observații<sup>3</sup></b>
8.1.1. Tema de proiect: Separarea unui component valoros dintr-un amestec gazos prin absorbție-desorbție. Prezentarea temei, schema bloc și mod de operare, descriere.	Prelegere interactivă. Explicația. Discuția.	Obligațiile studentului: participarea la orele de proiect și rezolvarea etapelor de lucru, elaborarea și susținerea proiectului
8.1.2. Procese tehnologice de fabricație . Procesul tehnologic adoptat: Variante de realizare a tehnologiei, justificarea variantei adoptate, Schema procesului tehnologic, descriere.	Prelegere interactivă. Explicația. Discuția.	
8.1.3. Dimensionarea tehnologică a utilajelor: Premise generale de calcul, echilibrul procesului de absorbție în sistemul studiat, bilanț real de materiale la absorbție, consum real de absorbant, bilanț termic la absorbție, stabilirea regimului termic de desfășurare a procesului.	Prelegere interactivă. Explicația. Discuția.	
8.1.4. Dimensionarea coloanei de absorbție: Tipuri de absorbere, clasificare, alegerea tipului de absorber care se pretează sistemului ales, descrierea funcționării, calculul diametrului absorberului.	Prelegere interactivă. Explicația. Discuția.	
8.1.5. Dimensionarea coloanei de absorbție: Calculul înălțimii umpluturii, Calculul înălțimii umpluturii din suprafața de transfer de masă, din $IUTxNUT$ , din $NTT \times IETT$ .	Prelegere interactivă. Explicația. Discuția.	
8.1.6. Dimensionarea coloanei de absorbție: Calculul înălțimii totale și a masei absorberului, calculul dimensiunilor racordurilor, fișa tehnică a absorberului.	Prelegere interactivă. Explicația. Discuția.	

<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.

8.1.7. Dimensionarea coloanei de desorbție: calculul necesarului de agent termic pentru desorbție, calculul indicelui de consum al aburului, calculul conexiunilor desorberului, fișa tehnică a acestuia.	Prelegere interactivă. Explicația. Discuția.	
8.1.8. Dimensionarea recuperatorului de căldură: Bilanțul termic, determinarea ariei de transfer termic a recuperatorului aplicând metoda fluxurilor termice specifice.	Prelegere interactivă. Explicația. Discuția.	
8.1.9. Dimensionarea recuperatorului de căldură: Calculul numărului de țevi a recuperatorului, a lungimii țevelor și a diametrului recuperatorului, calculul racordurilor și întocmirea fișei tehnice a recuperatorului.	Prelegere interactivă. Explicația. Discuția.	
8.1.10. Dimensionarea condensatorului: Calculul ariei de transfer termic a condensatorului. Determinarea numărului de țevi, a lungimii țevelor, a racordurilor și întocmirea fișei tehnice a acestuia.	Prelegere interactivă. Explicația. Discuția.	
8.1.11. Calculul puterii de acționare a masinilor de transport a fluidelor: Puterea instalată a motorului pompei pentru absorbant și a suflantei pentru gaz.	Prelegere interactivă. Explicația. Discuția.	
8.1.12. Dimensionarea separatorului de picături. Prezentarea conținutului părții desenate a proiectului, scara de execuție a desenelor.	Prelegere interactivă. Explicația. Discuția.	
8.1.13. Controlul și automatizarea procesului de absorbție, probleme de coroziune, amplasarea utilajelor, securitatea și igiena muncii	Prelegere interactivă. Explicația. Discuția.	
8.1.14. Predarea și susținerea proiectului	Sustinerea proiectului	


#### **Bibliografie:**

1. Floarea, O., Operații cu transfer de masă și utilaje specifice, EDP, București, 1983.
2. Bratu, Em., Operații unitare în ingineria chimică, Vol. II și Vol. III, Editura Tehnică, București, 1985.
3. Domașnev, A. D. Utilaje pentru industria chimică. Calcule și proiectare, Editura Tehnică București.
4. Dutkai, E. P. Coloane cu umplutură în tehnologia chimică, Editura Tehnică București
5. Strătuță, C. Purificarea gazelor, Editura Științifică și Enciclopedică București, 1984.
6. Pavlov, K.F., Romankov, P.G., Noskov, A.A., Procese și aparate în ingineria chimică. Exerciții și probleme, Editura Tehnică București, 1981.
7. Perry's chemical Engineers' Handbook, Sixth Edition, McGraw-Hill, 1984.
8. Drăgan, S., Siminiceanu, I., Procese chimice gaz-lichid și gaz-solid necatalitice, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2006.
9. Drăgan, S., Transfer de masă- Indrumar de proiectare- Suport de lucru
10. Notițe de prezentare etape de proiect

## 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 Proiect	Deprinderea modalităților de calcul și proiectare a unei instalații tehnologice	Notarea pe parcursul semestrului, participare activă la orele de proiect, prezentarea și argumentarea calculelor efectuate.	30%
	Aspectul și conținutul proiectului	Estetica, claritatea și corectitudinea calculelor și a conținutului proiectului.	30%
	Susținerea proiectului	Claritate și coerență în prezentare și corectitudinea răspunsului la întrebări.	40%
9.5. Standard minim de promovare			
Condiție minimă de promovare: efectuarea activitatilor prevazute, elaborarea și susținerea proiectului cu minimum nota 5			
O parte a activităților de învățare-predare (curs, respectiv seminar/laborator) se pot desfășura exclusiv în format online sincron, conform reglementărilor naționale și ale universității/facultății, respectiv în funcție de decizia titularului de disciplină, aceste aspecte fiind aduse la cunoștința studenților în primele două săptămâni de la începerea semestrului. Pentru promovarea disciplinei, este obligatorie prezența la minimum 50% dintre ședințele de proiect, față în față, în spațiul campusului universitar. Pentru promovarea disciplinei este obligatorie predarea și susținerea proiectului.			

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

  Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă								
1 FĂRĂ SĂRĂCIE	2 FOAMETE „ZERO”	3 SĂNĂTATE ȘI BUNĂSTARE	4 EDUCATIE DE CALITATE	5 EGALITATE DE GEN	6 APĂ CURATĂ ȘI SANITATIE	7 ENERGIE CURATĂ ȘI LA PREȚURI ACCESIBILE	8 MUNCĂ DECENTĂ ȘI CREȘTERE ECONOMICĂ	9 INDUSTRIE, INOVAȚIE ȘI INFRASTRUCTURĂ
								
								
10 INEGALITĂȚI REDUSE	11 ORASE ȘI COMUNITĂȚI DURABILE	12 CONSUM ȘI PRODUCȚIE RESPONSABILE	13 ACȚIUNE CLIMATICĂ	14 VIAȚA ACVATICĂ	15 VIAȚA TERESTRĂ	16 PACE, JUSTITIE ȘI INSTITUTII EFICIENTE	17 PARTENERIAȚE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR	Nu se aplică nici o etichetă
								

<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”.

Data completării:

07.04.2026

Semnătura titularului de curs

Conf. Dr. Ing. Simion Drăgan

Semnătura titularului de seminar

Conf. Dr. Ing. Simion Drăgan

Data avizării în departament:

21.04.2026

Semnătura directorului de departament

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