



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI  
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY  
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin  
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11  
Cluj-Napoca, cod poștal 400028  
Tel.: 0264-59.38.33  
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro  
www.chem.ubbcluj.ro

## FIȘA DISCIPLINEI

### Operații unitare cu transfer de masă

Anul universitar 2025-2026

#### 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	Chimia Alimentară și Tehnologii 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</b>			Codul disciplinei	<b>CLR2071</b>
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Ing. Simion Drăgan				
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. Ing. Simion Drăgan Asist. Dr. Ing. Ștefan Cristian Galusnyak				
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	7	2.6. Tipul de evaluare	E
				2.7. Regimul disciplinei	DD/Obl

#### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	<b>3</b>	din care: 3.2. curs	<b>2</b>	3.3. seminar/ laborator/ proiect	<b>1</b>
3.4. Total ore din planul de învățământ	<b>42</b>	din care: 3.5. curs	<b>28</b>	3.6 seminar/laborator	<b>14</b>
<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					6
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat (consiliere profesională)					4
Examinări					3
Alte activități					
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>33</b>	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				<b>75</b>	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				<b>3</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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise;</li> </ul>
--------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului/lucrărilor practice	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nu va fi acceptată întârzierea;</li><li>• Studenții se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise;</li><li>• Studenții se vor prezenta în laborator cu halat;</li><li>• Studenții se vor prezenta în laborator cu referatele lucrărilor care urmează a fi efectuate, conspectate și însușite;</li><li>• Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune;</li><li>• Este interzis accesul cu mâncare în laborator.</li><li>• Predarea referatului de laborator elaborat în urma efectuării lucrării se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării;</li><li>• Predarea cu întârziere se penalizează.</li></ul>
---------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 6. Competențele specifice acumulate<sup>1</sup>

Competențe profesionale/esențiale	<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacitatea de a analiza și utiliza conceptele, teoriile și cunoștințele fundamentale din domeniul chimiei și ingineriei chimice;</li><li>• Exploatarea proceselor și instalațiilor cu aplicarea cunoștințelor din domeniul ingineriei chimice;</li><li>• Elaborarea unor proiecte profesionale pentru tehnologiile din domeniul ingineriei chimice;</li><li>• Capacitatea de a trata teoretic și experimental operațiile fizice cu transfer de masă în scopul aplicării acestora în diferite procese tehnologice;</li><li>• Cunoașterea și aplicarea algoritmului de proiectare a aparatelor și utilajelor specifice operațiilor unitare cu transfer de masă;</li><li>• Capacitatea de a aplica metodele de cercetare, evaluare, și rezolvare a problemelor specifice transferului de masă.</li></ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"><li>• Preocuparea pentru documentare permanentă în domeniul de activitate specific ingineriei chimice și perfecționarea profesională prin implicarea în activitățile desfășurate;</li><li>• Capacitatea studenților de a lucra în grup, de a consulta literatura de specialitate, de a organiza studiul experimental pentru obținerea datelor necesare;</li><li>• Capacitatea studenților de a susține cu argumente punctul de vedere, de a întocmi referate, proiecte pe care să le susțină liber.</li></ul>

<sup>1</sup> Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.



## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

<b>7.1 Obiectivul general al disciplinei</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Învățarea, cunoașterea, și înțelegerea principiilor teoretice și a fenomenologiei specifice operațiilor fizice unitare cu transfer masă. Prezentarea operațiilor cu transfer de masă, a principalelor utilaje și algoritmul de proiectare a acestora.</li> </ul>
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pentru fiecare dintre operații se prezintă conceptele de bază, principalele tipuri de utilaje, algoritmul de calcul și metodologia de proiectare și verificare tehnologică, astfel încât viitorul inginer să poată dimensiona, alege, și estima funcționarea eficientă a aparatelor și utilajelor dintr-un proces tehnologic. Elaborarea de către studenți a unui proiect tehnologic în scopul însușirii metodologiei de calcul și dimensionare tehnologică a aparatelor și utilajelor specifice pentru transferul de masă.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<b>8.1.1. Particularizarea ecuațiilor generale ale transferului de proprietate la transferul de masă:</b> noțiuni de bază în transferul de masă, moduri de exprimare a concentrației în transferul de masă, echilibrul de faze, legile calitative și cantitative ale echilibrului de faze.	Prelegere interactivă. Explicații și discuții despre tematica prezentată la curs.	
<b>8.1.2. Transferul de masă prin difuziune:</b> difuziunea moleculară, legea lui Fick, coeficient de difuziune, difuziune convectivă, legea II a lui Fick, metode de separare a amestecurilor omogene: separarea prin difuziune cu gradient de concentrație, separarea prin metode bazate pe difuziunea într-o singură fază.	Prelegere interactivă. Explicații și discuții despre tematica prezentată la curs.	
<b>8.1.3. Mecanismele transferului de masă:</b> modelul celor două filme, modelul penetrației, modelul combinat, coeficienți parțiali și globali de transfer de masă.	Prelegere interactivă. Explicații și discuții despre tematica prezentată la curs.	
<b>8.1.4. Transferul de masă global la potențial constant și la potențial variabil:</b> potențial constant și potențial variabil, calculul analitic și grafic al potențialului global mediu de transfer de masă, calculul utilajelor de transfer de masă.	Prelegere interactivă. Explicații și discuții despre tematica prezentată la curs.	
<b>8.1.5. Absorbția-desorbția:</b> echilibrul gaz-lichid, bilanț de masă la absorbție, bilanț termic la absorbție, calculul consumului minim și a consumului real de absorbant.	Prelegere interactivă. Explicații și discuții despre tematica prezentată la curs.	
<b>8.1.6. Absorbția:</b> calculul coloanelor de absorbție, a diametrului și înălțimii coloanei, tipuri de absorbere, construcție și funcționare.	Prelegere interactivă. Explicații și discuții despre tematica prezentată la curs.	
<b>8.1.7. Distilarea și rectificarea:</b> Separarea sistemelor omogene lichid-lichid, amestecuri ideale și reale de lichide, echilibrul lichid-vapori, volatilitate și volatilitate relativă, ecuația lui Fenske, diagrame de echilibru pentru sisteme ideale și reale.	Prelegere interactivă. Explicații și discuții despre tematica prezentată la curs.	



8.1.8. <b>Distilarea și rectificarea:</b> Metode de separare prin distilare, rectificarea continuă, bilanț de materiale, ecuațiile liniilor de operare, metode simplificate și metode riguroase de determinare a NTT.	Prelegere interactivă. Explicații și discuții despre tematica prezentată la curs.	
8.1.9. <b>Rectificarea continuă:</b> reflux minim, reflux maxim și reflux optim, bilanț termic, calculul coloanelor de rectificare, tipuri de coloane, elemente de coloană, construcție și funcționare.	Prelegere interactivă. Explicații și discuții despre tematica prezentată la curs.	
8.1.10. <b>Uscarea:</b> Statica operației de uscare, echilibrul de fază în operația de uscare, bilanț de masă și termic la uscare, consum de agent de uscare, reprezentarea procesului de uscare în diagrama i-x într-un uscător teoretic și într-un uscător real.	Prelegere interactivă. Explicații și discuții despre tematica prezentată la curs.	
8.1.11. <b>Uscarea:</b> Cinetica uscării, curbele uscării, viteza de uscare, timp de uscare, calculul duratei de uscare pentru perioada de uscare cu viteză constantă și pentru perioada de uscare cu viteză descrescătoare, tipuri constructive de uscătoare, clasificare, schițe, funcționare.	Prelegere interactivă. Explicații și discuții despre tematica prezentată la curs.	
8.1.12. <b>Cristalizarea:</b> Solubilitatea și echilibrul de faze în cristalizare, mecanismul cristalizării, cinetica cristalizării, formarea și creșterea germenilor, descrierea matematică a creșterii germenilor de cristalizare, metode de separare prin cristalizare, bilanț de masă și termic la cristalizare, tipuri de cristalizoare.	Prelegere interactivă. Explicații și discuții despre tematica prezentată la curs.	
8.1.13. <b>Extracția:</b> Separarea sistemelor prin extracție, echilibre de fază în sisteme ternare l-l, reprezentarea echilibrului unui sistem ternar, cinetica procesului de extracție, transferul de masă la extracție. Calculul extracției diferențiale și în trepte.	Prelegere interactivă. Explicații și discuții despre tematica prezentată la curs.	
8.1.14. <b>Extracția:</b> Calculul analitic și grafic al NTT de extracție, tipuri constructive de aparate de extracție, descriere, funcționare.	Prelegere interactivă. Explicații și discuții despre tematica prezentată la curs.	
<b>Bibliografie:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Floarea, O., Operații cu transfer de masă și utilaje specifice, EDP, București, 1983.</li> <li>2. Bratu, Em., Operații unitare în ingineria chimică, Vol. II și Vol. III, Editura Tehnică, București, 1985.</li> <li>3. Zattler, K., Feindt, H.J., Thermal Separation Processes, Weinheim-New York-Basel-Cambridge-Tokyo, 1994.</li> <li>4. Gavrilă, L., Fenomene de transfer, vol. I - II, Ed. Alma Mater, Bacău, 2000</li> <li>5. Koichi, Asano, Mass transfer. From Fundamentals to Modern Industrial Applications, Wiley-VCH Verlag GmbH &amp; Co. KGaA 2006.</li> <li>6. Benitez, J., Mass Transfer Operations, Third Edition, John Wiley &amp; Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2017.</li> <li>7. Drăgan, S., Siminiceanu, I., Procese chimice gaz-lichid și gaz-solid necatalitice, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2006.</li> <li>8. Drăgan, S., Operații unitare cu transfer de masă- Curs PowerPoint.</li> </ol>		



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI  
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY  
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin  
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11  
Cluj-Napoca, cod poștal 400028  
Tel.: 0264-59.38.33  
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro  
www.chem.ubbcluj.ro

8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. <b>Instructaj de protecție a muncii în laborator.</b> Norme generale de protecția muncii, norme de protecția muncii specifice laboratorului de fenomene de transfer. Stabilirea subgrupelor de lucru, prezentarea lucrărilor practice care se efectuează și a instalațiilor experimentale.	Activitate organizatorică În condiții speciale impuse ședințele de laborator pot fi organizate on-site sau online, în funcție de situația reală.	2 ore
8.2.2. <b>Determinarea coeficienților parțiali și a coeficientului global de transfer de masă la absorbție.</b>	Pregătirea lucrării, ridicarea datelor experimentale de pe instalația de laborator, efectuarea calculelor și elaborarea referatului.	2 ore
8.2.3. <b>Calculul eficacității globale a unei coloane de rectificare discontinuă cu reflux total.</b>	Pregătirea lucrării, ridicarea datelor experimentale de pe instalația de laborator, efectuarea calculelor și elaborarea referatului.	2 ore
8.2.4. <b>Determinarea coeficientului de difuzie în fază gazoasă prin metoda Winkelmann.</b>	Pregătirea lucrării, ridicarea datelor experimentale de pe instalația de laborator, efectuarea calculelor și elaborarea referatului.	2 ore
8.2.5. <b>Uscarea în condiții constante. Studiul cinetic al uscării.</b>	Pregătirea lucrării, ridicarea datelor experimentale de pe instalația de laborator, efectuarea calculelor și elaborarea referatului.	2 ore
8.2.6. <b>Extracția lichid-lichid. Determinarea coeficienților de transfer de masă la extracție.</b>	Pregătirea lucrării, ridicarea datelor experimentale de pe instalația de laborator, efectuarea calculelor și elaborarea referatului.	2 ore
8.2.7. <b>Colocviu de laborator</b>	Prezentarea rezultatelor lucrărilor și a concluziilor desprinse.	2 ore
<b>Bibliografie:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pavlov, K.F., Romankov, P.G., Noskov, A.A., Procese și aparate în ingineria chimică, Editura tehnică, București, 1981</li> <li>2. Literat, L., Mișca, R., Ghirișan, A., Fenomene cu transfer și utilaje în industria chimică. Îndrumar de laborator, UBB Cluj-Napoca, 1992.</li> <li>3. Ghirișan, A., Drăgan, S., Fenomene de transfer și operații unitare în industria chimică. Îndrumar pentru lucrări practice. Editura Risoprint Cluj-Napoca, 2009.</li> <li>4. Ștefănescu, D., Leca, A., Luca, L., Badea, A., Marinescu, M., Transfer de căldură și masă. Teorie și aplicații. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983.</li> <li>5. Notițe de curs.</li> </ol>		





**9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

- În vederea identificării nevoilor și așteptărilor angajatorilor din domeniu, la stabilirea conținutului formativ al cursului au participat și alte cadre didactice din domeniu, titulare în Departamentul de Inginerie și s-au avut în vedere sugestiile făcute de reprezentanții unităților industriale la întâlnirile din cadrul stagiilor de practică tehnologică;
- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Operații unitare cu transfer de masă studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele din Suplimentul la diplomă și calificările din ANC.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Însușirea noțiunilor și aspectelor teoretice prezentate în cadrul cursului	Examen scris – accesul la examen este condiționat de susținerea colocviului de laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice. Tentativa de fraudă la examen se pedepsește prin exmatriculare, conform regulamentului ECST al UBB. Subiectele vor fi axate pe tematica prezentată la curs și aplicații care necesită cunoașterea aspectelor teoretice prezentate în cadrul cursului.	75%
10.5 Seminar/laborator	Activitatea desfășurată în laborator, calitatea și corectitudinea referatelor elaborate.	Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor efectuate. Studentul trebuie să demonstreze însușirea competențelor necesare pentru achiziție și interpretare a datelor în conformitate cu aspectele și cerințele prezentate în referatele lucrărilor.	25%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Condiție minimă de promovare: efectuarea tuturor lucrărilor de laborator, notate cu minimum nota 5 și obținerea minimum nota 5 la examenul scris.</li> </ul> <p>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.</p>			



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI  
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY  
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin  
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11  
Cluj-Napoca, cod poștal 400028  
Tel.: 0264-59.38.33  
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro  
www.chem.ubbcluj.ro

Pentru promovarea disciplinei, este obligatorie prezența la minimum 25% dintre seminare/laboratoare, față în față, în spațiul campusului universitar. Pentru promovarea disciplinei este obligatorie susținerea probei de evaluare în sesiunea de examene.

#### 11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>2</sup>



Data completării:  
14.04.2025

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Data avizării în departament:  
15.04.2025

Semnătura directorului de departament

<sup>2</sup> Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică".