

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București/
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie Chimică și Biotehnologii
1.3 Departamentul	Bioresurse și Știința Polimerilor
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie Chimică
1.5 Programul de studii universitare	Știința și Ingineria Polimerilor (SIPOL)
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Fenomene de transfer și operații unitare II						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	S.l. dr. ing. Luminița GÎJIU						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	S.l. dr. ing. Daniel DINCULESCU						
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob <sup>1</sup>
2.8 Categoria formativă	S <sup>2</sup>		2.9 Codul disciplinei	UPB.11.S.06.Ob.002			

3. Timpul total (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/proiect	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					33
Tutorat					2
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual					33
3.8 Total ore pe semestru					75 <sup>3</sup>
3.9 Numărul de credite					3 <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Obligatorie / Opțională / Facultativă – Se va completa conform planului de învățământ.

<sup>2</sup> Fundamentală / de domeniu / de specialitate/ de aprofundare/ de sinteză – Se va completa conform planului de învățământ.

<sup>3</sup> Se va calcula ținând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvență la zi pentru a echivala 25 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.

<sup>4</sup> Se va completa conform planului de învățământ.



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

4.1 de curriculum	Parcurgerea și/sau promovarea următoarelor discipline: <ul style="list-style-type: none"><li>• Matematici, Fizică, Elemente de inginerie mecanică, Utilizarea calculatorului și grafică asistată, Chimie Fizică, Bazele Ingineriei Chimice, Fenomene de transfer și operații unitare I</li></ul>
4.2 de rezultate ale învățării	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acumularea de competențe profesionale fundamentale de matematică, fizică, științe, tehnologie și de utilizare a tehnologiilor informaționale</li></ul>

#### 5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

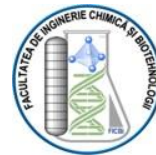
5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sală de curs dotată cu tablă și calculator, videoproiector.</li><li>• Nu va fi admisă întârzierea la curs și nu se acceptă desfășurarea altor activități (convorbiri telefonice, internet) în afara celor specifice orelor respective</li></ul>
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	<ul style="list-style-type: none"><li>• Este obligatorie utilizarea de către fiecare student la fiecare ședință a unui instrument de calcul propriu (calculator de buzunar, laptop, tabletă);</li><li>• Evaluarea pe parcurs se va face prin lucrări de control și teme de casă. Nepredarea la timp a lucrărilor de casă atrage depunctarea acestora;</li><li>• Se vor efectua și 2 ședințe de laborator de câte 4 ore.</li><li>• Pentru desfășurarea activităților de laborator sunt necesare instalații specifice: instalație de distilare, instalație de rectificare cu talere, respectiv umplutură, coloană de absorbție, uscător, debitmetre (de lichid și gaz), termometre, manometre și consumabile: acid acetic, apă, etanol, heptan, CO<sub>2</sub></li></ul>

#### 6. Obiectiv general

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului Inginerie Chimică/specializării Știința și Ingineria Polimerilor și își propune să familiarizeze studenții cu principalele abordări, modele și teorii explicative ale domeniului, utilizate în rezolvarea de aplicații practice și probleme, cu relevanță pentru stimularea procesului de învățare la studenți.

Disciplina abordează ca tematică specifică conceptele, teoriile și metodele specifice ingineriei chimice referitoare la operațiile de transfer de masă, utilizează cunoștințele fundamentale dobândite pentru explicarea și interpretarea fenomenologică a proceselor de separare bazate pe operațiile unitare studiate și instruieste studenții să rezolve aplicații de calcul/dimensionare a utilajelor în care aceste operații au loc. De asemenea, disciplina urmărește ca studenții să se familiarizeze cu metodele și criteriile de evaluare pentru a aprecia calitatea și limitele unor metode de separare bazate pe operațiile unitare studiate.

#### 7. Rezultatele învățării



Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Enumeră</b> cele mai importante procese unitare.</li><li>• <b>Definește</b> noțiuni specifice domeniului: mecanisme de transport, mărimi de transport specifice</li><li>• <b>Describe/clasifică</b> noțiuni/procese/fenomene specifice operațiilor unitare studiate.</li><li>• <b>Evidențiază consecințele</b> alegerii unui proces sau altul de separare</li><li>• <b>Identifică</b> tipurile de operații necesare și succesiunea lor pentru conceperea/analiza/îmbunătățirea unei anumite tehnologii de obținere a unui produs</li></ul>
Abilități	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Selectează și grupează</b> informații relevante într-un context dat.</li><li>• <b>Utilizează argumentat principii specifice</b> în vederea dimensionării utilajelor specifice unei anumite operații unitare</li><li>• <b>Aplică în mod corect</b> relațiile de calcul, în funcție de mecanismul de transport și modul de operare a utilajului.</li><li>• <b>Lucrează productiv în echipă.</b></li><li>• <b>Elaborează un text științific.</b></li><li>• <b>Verifică experimental soluții identificate.</b></li><li>• <b>Rezolvă</b> aplicații practice.</li><li>• <b>Interpretează</b> adecvat relații de cauzalitate.</li><li>• <b>Analizează și compară</b> diferitele posibilități de separare a unui amestec și/sau de operare ale unui utilaj.</li><li>• <b>Identifică soluții și elaborează</b> planuri de realizare a unor operații de transfer de masă.</li><li>• <b>Formulează concluzii la experimentele realizate.</b></li><li>• <b>Argumentează</b> soluțiile identificate/modurile de rezolvare.</li></ul>
Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Selectează</b> surse bibliografice potrivite și le analizează.</li><li>• <b>Respectă principiile de etică academică</b>, citând corect sursele bibliografice utilizate.</li><li>• <b>Demonstrează receptivitate</b> pentru contexte noi de învățare.</li><li>• <b>Manifestă colaborare</b> cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice</li><li>• <b>Demonstrează autonomie</b> în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat</li><li>• <b>Manifestă responsabilitate socială</b> prin implicarea activă în viața socială studentescă/implicare în evenimentele din comunitatea academică</li><li>• <b>Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate</b> pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale.</li><li>• <b>Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei</b> la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială).</li><li>• <b>Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse</b> în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător.</li><li>• <b>Analizează și valorifică oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială</b> în domeniul de specialitate.</li><li>• <b>Demonstrează abilități de management</b> al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).</li></ul>



Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmulețe care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

## 9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
	<b>Fenomene de transfer de masă și operații unitare de transfer de masă</b>	
1.	<b>Introducere în transferul de masă.</b> Mecanisme de transfer de masă	2
2.	<b>Transferul de masă interfazic.</b> Coeficienți de transfer de masă. Utilizarea analizei dimensionale și similitudinii	2
3.	<b>Distilare.</b> Echilibru lichid-vapori, amestecuri binare, distilare simplă, distilare în echilibru	4
4.	<b>Rectificarea continuă</b> a amestecurilor binare. Dimensionarea unei colane de rectificare. Elemente de dimensionare ale unei coloane cu talere și cu umplutură	4
5.	<b>Absorbția.</b> Echilibrul gaz-lichid, Elemente de dimensionare pentru coloanele cu talere și cu umplutură	4
6.	<b>Separări cu membrane.</b> Ultrafiltrare. Osmoză inversă	4
7.	<b>Extracția.</b> Principii generale. Factori care influențează operația, utilaje de extracție lichid-lichid și solid-lichid	4
8.	<b>Uscarea-Principii generale, cinetica uscării</b>	4
	<b>Total:</b>	<b>28</b>

### Bibliografie:

1. Luminița Gîjju <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=9522>
2. Green, D.W., Southard M.Z. (eds.), Perry's Chemical Engineers' Handbook, 9th Ed., McGraw-Hill, 2019
3. Chhabra, R., Shankar, V. (eds.) Coulson and Richardson's Chemical Engineering. Vol. 1A: Fluid Flow: Fundamentals and Applications, 7th Ed., Elsevier, 2017
4. Chhabra, R., Shankar, V. (eds.) Coulson and Richardson's Chemical Engineering. Vol. 1B: Heat and Mass Transfer: Fundamentals and Applications, 7th Ed., Elsevier, 2017
5. Bird, R.B., Stewart, W.E., Lightfoot, E.N., Klingenberg, D.J., Introductory Transport Phenomena, Wiley, 2015
6. Saravacos, G., Kostaropoulos, A.E., Handbook of Food Processing Equipment. 2nd Ed., Springer, 2016
7. Couper, J.R., Penney, W. R., Fair, J.R., Walas, S.M., Chemical Process Equipment. Selection and Design, Elsevier, 3rd Ed., 2012
8. Raju K.S.N., Fluid Mechanics, Heat Transfer and Mass Transfer. Chemical Engineering Practice. Wiley, 2011
9. Bratu Em., Operații unitare în ingineria chimică- vol I- III, Ed Tehnică, București, 1984



10. McCabe, W.L., Smith, J.C, Harriott, P., Unit operations of chemical engineering (fifth edition), McGraw-Hill, 1995

<b>LABORATOR</b>		
<b>Nr. crt.</b>	<b>Conținutul</b>	<b>Nr. ore</b>
	<b><i>Lucrări de calcul</i></b>	
1.	Calculul coeficienților de difuziune în gaze și lichide și a coeficienților de transfer de masă.	1
2.	Echilibrul L-V. Distilare/Rectificare. Calculul refluxului minim, numărului minim de talere, numărului de talere teoretice și reale	3
3.	Echilibrul G-L. Absorbție. Calculul debitului minim de lichid, numărului de talere teoretice	2
4.	Echilibrul L-L. Extracția simplă cu contact unic	2
	<b><i>Lucrări de laborator</i></b>	
1.	Determinarea numărului minim de talere și a eficienței unei coloane de rectificare	2
2.	Determinarea caracteristicilor de separare ale unor membrane	2
3.	Uscarea unui material granular	2
	<b>Total:</b>	<b>14</b>
<b>Bibliografie:</b>		
1. Luminița Gîjiu <a href="https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=9172">https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=9172</a>		
2. Green, D.W., Southard, M.Z. (eds.), Perry's Chemical Engineers' Handbook, 9th Ed., McGraw-Hill, 2019		
3. Chhabra, R., Shankar, V. (eds.) Coulson and Richardson's Chemical Engineering. Vol. 1A: Fluid Flow: Fundamentals and Applications, 7th Ed., Elsevier, 2017		
4. Chhabra, R., Shankar, V. (eds.) Coulson and Richardson's Chemical Engineering. Vol. 1B: Heat and Mass Transfer: Fundamentals and Applications, 7th Ed., Elsevier, 2017		
5. Saravacos, G., Kostaropoulos, A.E., Handbook of Food Processing Equipment. 2nd Ed., Springer, 2016		
6. Couper, J.R., Penney, W. R., Fair, J.R., Walas, S.M., Chemical Process Equipement. Selection and Design, Elsevier, 3rd Ed., 2012		
7. Raju, K.S.N., Fluid Mechanics, Heat Transfer and Mass Transfer. Chemical Engineering Practice. Wiley, 2011		
8. Bratu Em., Operații unitare în ingineria chimică- vol I- III, Ed Tehnică, București, 1984		

## 10. Evaluare

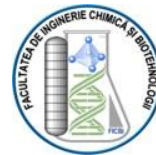
Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Acuratețea și logica răspunsurilor	Examinare scrisă	50 %
	Asimilarea cunoștințelor și limbajului de specialitate		
	Corectitudinea rezolvării problemelor specifice		



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie

POLITEHNICA București

Facultatea de Inginerie Chimică și Biotehnologii



10.5 Seminar/laborator/proiect	Prezentarea unui raport scris al rezultatelor calculelor/referat de laborator și rezolvarea temelor de casă	Examinare scrisă/orală	50 %
10.6 Condiții de promovare			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Participarea la lucrările practice (laborator) și predarea și susținerea referatelor de laborator</li><li>• Obținerea a 50% din punctajul total.</li></ul>			

Data completării

Titular de curs

Titular de aplicații

03.03.2025

S.l. dr. ing. Luminița GÎJIU

Ș.l.dr.ing. Cristiana Luminița GÎJIU

Ș.l.dr.ing. Daniel DINCULESCU

Data avizării în  
departament  
03.06.2025

Director de departament  
Prof. dr. ing. Cătălin ZAHARIA

Data aprobării în  
Consiliul Facultății  
04.07.2025

Decan  
Prof. dr. ing. Cristina ORBECI