



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	Departamentul de Inginerie Chimică și Biochimică
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie Chimică
1.5 Programul de studii universitare	Ingineria și Informatica Proceselor Chimice și Biochimice
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/ Course title (ro) (en)	Procedee de intensificare Intensification Processes						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Prof. dr. ing. Oana Pârvulescu Prof. dr. ing. Tanase Dobre						
2.3 Titularul/ii activităților de laborator	Prof. dr. ing. Oana Pârvulescu Conf. dr. ing. Iuliana Deleanu						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Op
2.8 Categoria formativă	DS		2.9 Codul disciplinei	UPB.11.S.07.Op.011			

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 laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	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					54
Tutorat					x
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					x
3.7 Total ore studiu individual					54
3.8 Total ore pe semestru					100
3.9 Numărul de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Studentul trebuie să aibă cunoștințe de bază de: Matematici, Utilizarea calculatoarelor și grafică industrială, Chimie Fizică, Bazele ingineriei chimice, Operații hidrodinamice în industriile de proces, Fenomene de transfer II
-------------------	--



4.2 de rezultate ale învățării	Studentul trebuie să aibă competențe profesionale fundamentale (cognitive și functional-acționale) de matematică, fizică, chimie fizică, calcul tehnic și de utilizare a tehnologiilor informaționale
--------------------------------	---

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

5.1 de desfășurare a cursului	Cursul se desfășoară utilizând echipament de proiecție și tablă electronică sau clasică
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	• Laboratorul se va desfășura în laborator cu instalații de transfer de masă.

### 6. Obiectiv general

Disciplina Procedee de intensificare are ca obiectiv principal prezentarea soluțiilor și modelelor de calcul utilizate pentru obținerea și caracterizarea operării în condiții intensive a transferului de masă și căldură la aparate de mare eficacitate și de mici dimensiuni. Sunt prezentate soluții neconvenționale de intensificare a transferului de masă așa cum este cazul provocării turbulenței interfaciale sau a modificării hidrodinamicii fazelor prin introducerea câmpurilor suplimentare (câmp vibrațional, câmp ultrasonor, câmp electric). Se urmărește evidențierea prin aplicații a importanței exploatării utilajelor de transfer de masă și căldură în condiții de operare intensivă și observarea prin experimentare a rolului dispersiei în determinarea eficacității aparatelor cu contact diferentiat. Deasemenea, va fi aprofundată caracterizarea experimentală și teoretică a fenomenului Marangoni, unul din fenomenele cu cea mai mare incidență în cercetarea științifică de inginerie chimică. Cursul este definitoriu pentru conștientizarea studenților privind metodele prin care transferul de masă poate fi intensificat în operațiile din industria chimică.

### 7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explica conceptelor și teoriilor clasice sau moderne pentru alegerea și experimentarea unor procedee de intensificare a proceselor de transfer de masă</li><li>• Recunoaște efectul condițiilor de operare a utilajelor de transfer de masă și căldură asupra eficienței acestora;</li><li>• Elaborează soluții privind creșterea eficienței unui utilaj sau unei instalații în care se au loc preponderent operații de transfer interfazic;</li><li>• Utilizarea în proiectarea de procese respectiv în cercetarea științifică aplicativă a soluțiilor de operare cu flux de transfer interfazic mare;</li><li>• Interpretarea pertinentă a rezultatelor cu formularea de concluzii și argumentarea soluțiilor propuse.</li><li>•</li></ul>
Abilități	<ul style="list-style-type: none"><li>• Selectează și grupează informații relevante privind descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor moderne din domeniul integrării proceselor chimice și biochimice.</li><li>• Utilizează argumentat cunoștințe din domeniile chimiei, chimiei-fizice, matematicii și ingineriei chimice în analiza intensificării transferului de masă în utilajele specifice.</li><li>• Evaluează particularitățile diferitelor tipuri de intensificare și alege metodologia cea mai adecvată procesului studiat.</li><li>• Identifică, analizează și utilizează noțiunile din științele fundamentale și de specialitate din domeniul intensificării transferului de masă pentru elaborarea unor planuri de soluționare a proiectelor în lucru.</li></ul>



<b>Responsabilitate și autonomie</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se informează și se documentează permanent, în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți</li><li>• Se perfecționează, continuu, în comunicarea orală și scrisă într-o limbă de circulație internațională</li><li>• Respectă principiile de etică academică, prin citarea, corectă, a surselor de informare utilizate.</li><li>• Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studentescă/implicare în evenimentele din comunitatea academică</li><li>• Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale.</li><li>• Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială).</li><li>• Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător.</li><li>• Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).</li></ul>
--------------------------------------	---

## 8. Metode de predare

Prin analiza particularităților de învățare/înțelegere specifice fiecărui student prezent la curs, coroborată cu nivelul de cunoștințe deja însușite, procesul de predare va fi atât informativ, cât și interactiv, bazat pe triada experiment, demonstrație, modelare, dar și pe principii participative, 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. Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat. Prin dialogul permanent cu studenții, aceștia vor conștientiza eventualele rămăneri în urmă, fiind consiliați privind măsurile remediale pe care ar trebui să le adopte. Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru activitățile care necesită verificări pe parcursul semestrului, ținându-se seama de contribuțiile specifice ale membrilor grupului.

## 9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I.	<b>Soluii de intensificare justificate de ecuațiile de transfer.</b> Ecuația câmpului de concentrație, transfer interfazic, coeficienți de transfer, suprafața de transfer, expresia debitului transferat și structura curgerii. Importanța relativă a coeficienților, soluții generale de intensificare, factori limitativi nematerializați de ecuațiile de transport.	4
II.	<b>Exprimarea eficienței tehnologice a utilajelor de transfer de masă</b> Grad de separare, grad de saturare, număr de unități de transfer; legătura grad de separare - număr unități de transfer pentru utilaje cu curgere a) în contracurent, b) în echicurent, c) în curent încrucișat, d) în contracurent cu recircularea unui fluid, e) în echicurent cu recircularea fluidului, f) cu recircularea ambelor fluide, g) cu amestecarea perfectă a unui fluid și a ambelor fluide. Avantajul cotracurentului pentru operarea intensiva.	6



	Gradul de atingere a echilibrului pe taler pentru: a) curgerea lichid AP-gaz DT, b) curgerea cu curenti încrucisati, c) curgerea în contracurent, d) curgerea în contracurent cu dispersie axiala a lichidului, e) curgerea în contracurent cu dispersie radiala a lichidului; avantajul talerului cu curgere în contracurent.	
III.	<b>Probleme ale operarii intensive în aparate tip coloană</b> Fenomene limitative - înecarea, corelații de înecare. Particularități ale exprimării coeficienților de transfer. Importanța structurii curgerii fazelor pentru operarea intensivă: problemele amestecării axiale, metode experimentale, formularea modelelor și soluțiilor de interpretare a măsurătorilor, cazuri de calcul teoretic al coeficientului de amestecare axiala; relații de exprimare a coeficientului de amestecare axiala; modele celulare și combinate; efectul lor asupra relației cinetice.	5
IV.	<b>Operare intensivă în condiții economice</b> Determinarea vitezelor optime de operare în cazul coloanei cu umplură (soluție analitică); determinarea vitezelor optime în cazul coloanelor cu talere. Eficiența folosirii energiei mecanice în utilajele de transfer. Separare avansată cu randament energetic mic.	4
V.	<b>Soluții moderne de intensificare</b> Intensificarea prin vibrație și pulsare (întârzierea particulelor disperse în mediu oscilat, oscilarea mărimii și formei particulei disperse, modificarea distribuției vitezei de curgere adiacente și interne particulei. Intensificarea prin provocarea turbulenței interfaciale (efect Marangoni la absorbție, extracție, fierbere, rectificare) Suprapunerea cu reacția chimică (intensificare prin reacție chimică)	6
VI.	<b>Particularități ale intensificării transferului de căldură</b> Suprafețe extinse cu promotori de turbulență Schimbătoare de căldură de mare eficacitate	3
	<b>Total:</b>	<b>28</b>

**Bibliografie:**

1. Floarea, O.; Jinescu, Gh., Procedee intensive in operatiile unitare de transfer, Ed. Tehnica , Bucuresti, 1975.
2. Stoica Guzun Anicuta; Floarea O.; Dobre T.; Transfer de masa si reactie chimica la interfata lichid-lichid, Ed. Matrix ROM, Bucuresti, 2000.
3. Dobre T.,Stoica A., Intensificarea transferului de masa, Ed. Electra, Bucuresti,2018
4. Dobre T., Sanchez J., Chemical Engineering-Modeling, Simulation and Similitude, WileyVCH, 2007
5. Bratu Em.A., Operatii unitare in ingineria chimica, Vol 3, Ed.Tehnica, Bucuresti 1984
6. Robin Smith, , Chemical Process Design, McGraw-Hill,New York, 1995

**LABORATOR**

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
I.	Influenta presiunii, temperaturii și a curgerii globale asupra gradului de absorbție a dioxidului de carbon din gaz de sinteză în apă într-o coloană cu umplură.	4
II.	Calculul comparativ al numărului de talere reale ale unei coloane de rectificare a unui amestec binar ideal în funcție de modelele de circulație a fazelor pe taler.	4
III.	Evidențierea efectului amestecării axiale într-o coloană cu umplură (absorbție izoterma CO <sub>2</sub> din gaze în apă într-un strat de umplură înalt respectiv fragmentat).	4
IV.	Calcul de transfer de masă în condiții vibrante, respectiv în condiții de turbulență interfacială.	4



V.	Valorificarea masuratorilor experimentale cu trasori la determinarea coeficientului de amestecare axiala in coloane cu umplutura	4
VI.	Determinarea c.p.t.m la absortia in film perturbat prin turbulenta Marangoni	4
VII.	Determinarea c.p.t.m la dizolvarea in start fluidizat oscilat	4
	<b>Total:</b>	<b>28</b>

**Bibliografie:**

1. Dobre T., *Intensificarea transferului de masa*, Manual electronic uz intern master Separari si Purificari Avansate, 1999
2. Dobre T., Sanchez J., *Chemical Engineering- Modeling, Simulation and Similitude*, WileyVCH, 2007

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea și completitudinea cunoștințelor acumulate Gradul de asimilare a limbajului de specialitate Gradul de înțelegere și coerența prezentării	Examen (test grilă)	50%
10.5 Laborator	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor teoretice	Verificare pe parcurs	30%
	Rigurozitate, seriozitate, interes, studiu individual.	Referate laborator	20%
10.6 Condiții de promovare			
Obținerea a 50% din punctajul total.			

Data completării  
27.06.2025

Titular de curs  
Prof. dr. ing. Oana PĂRVULESCU

Titular de aplicații  
Prof. dr. ing. Oana PĂRVULESCU

Prof. dr. ing. Tanase DOBRE

Conf. dr. ing. Iuliana DELEANU

Data avizării în departament  
30.06.2025

Director de departament,  
Conf. dr. ing. Ionuț BANU

Data aprobării în Consiliul Facultății  
04.07.2025

Decan,  
Prof. dr. ing. Cristina ORBECI