



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 (ro) (en) | Fenomene de Transfer de Masa Mass Transfer Phenomena | | | | | | |
| 2.2 Titularul/ii activităților de curs | Prof. dr. ing. Pârvulescu Oana Prof. dr. ing. Dobre Tanase | | | | | | |
| 2.3 Titularul/ii activităților de seminar | Prof. dr. ing. Pârvulescu Oana | | | | | | |
| 2.4 Anul de studiu | 3 | 2.5 Semestrul | II | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7 Statutul disciplinei | Ob ¹ |
| 2.8 Categoria formativă | DF ² | 2.9 Codul disciplinei | UPB.11.F.06.Ob.008 | | | | |

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

| | | | | | |
|--|-----------------|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 4 | Din care: 3.2 curs | 2 | 3.3 laborator | 2 |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ | 56 | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator | 28 |
| Distribuția fondului de timp: | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | 15 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate | | | | | |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | |
| Tutorat | | | | | 2 |
| Examinări | | | | | 2 |
| Alte activități (dacă există): | | | | | - |
| 3.7 Total ore studiu individual | 15 | | | | |
| 3.8 Total ore pe semestru | 75 ³ | | | | |
| 3.9 Numărul de credite | 3 ⁴ | | | | |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|-------------------|---|
| 4.1 de curriculum | Parcursarea si/sau promovarea următoarelor discipline: <ul style="list-style-type: none">Bazele ingineriei chimice, |
|-------------------|---|

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

² Fundamentală / de domeniu / de specialitate – Se va completa conform planului de învățământ.

³ 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.

⁴ Se va completa conform planului de învățământ.



| | |
|--------------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• Metode numerice în ingineria chimică ,• Procese hidrodinamice• Transfer termic |
| 4.2 de rezultate ale învățării | Acumularea următoarelor cunoștințe: ecuațiile specifice transferului de masa, noțiuni de difuziune ale substanțelor, de calcul a coeficienților totali și parțiali de transfer de masa, ecuații criteriale specifice transferului de masa . |

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">• Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și computer.• Acces la rețeaua de calculatoare a departamentului ICB |
| 5.2 de desfășurare a seminarului | <ul style="list-style-type: none">• Seminarul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și computer.• Acces la rețeaua de calculatoare a departamentului ICB <p>Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă echipamentele cerute de lucrările de laborator din program</p> <p>Pentru desfășurarea activităților de laborator sunt necesari următorii reactivi: solvenți clorurați, acid acetic, clorura de calciu, amoniac soluție, acid clorhidric 1 N, acid benzoic, cărbune activ</p> |

6. Obiectiv general

Disciplina Transfer de Masa se studiază în cadrul domeniului Inginerie Chimică specializarea Ingineria și Informatica Proceselor Chimice și Biochimice și își propune să familiarizeze studenții cu principalele abordări, modele și teorii explicative specifice sferii, utilizate în rezolvarea de aplicații practice și probleme, cu relevanță pentru stimularea procesului de învățare la studenți. Obiectivul fundamental constă în însușirea elementelor de bază privind transferul de masa interfazic și utilizarea lor în aplicații specifice ingineriei chimice și biochimice

Disciplina abordează ca tematică specifică următoarele noțiuni de bază, concepte și principii specifice, toate acestea contribuind la transmiterea/formarea către/la studenți a unei viziuni de ansamblu asupra reperelor metodologice și procedurale aferente acestora . Enumeram astfel:

- Familiarizarea cu modul general de identificare și formulare a problemelor de transfer de masa în ingineria chimică și biochimică.
- Calculul coeficienților de difuziune și ai celor de transfer de masa pentru analiza problemelor de transfer interfazic.
- Modele generale de calcul de dimensionare tehnologică respectiv simulare a utilajelor de transfer de masa
- Formulări și selecții de modele matematice pentru rezolvarea problemelor de transfer de masa de medie și mare complexitate
- Deprinderea utilizării unor aplicații software specifice rezolvării de probleme de difuziune și transfer interfazic.

7. Rezultatele învățării



| | |
|-------------------------------|---|
| Cunoștințe | <ul style="list-style-type: none">• Exprima legile difuziunii de specie și conștientizează rolul lor în descrierea transferului interfazic• Definiște noțiuni specifice așa cum este cazul coeficienților parțiali și totali de transfer de masă• Descrie și clasifică modalitățile de contactare interfazică și înțelege rolul curgerii fazelor contactate în determinarea cineticii de transfer• Evidențiază metodele și relațiile utilizate în dezvoltarea modelului unui echipament de transfer interfazic caracteristic |
| Aptitudini | <ul style="list-style-type: none">• Selectează și grupează informații relevante într-un context dat.• Utilizează argumentat principiile specifice în vederea proiectării.• Lucrează productiv în echipă.• Elaborează un proiect.• Rezolvă aplicații practice.• Interpretează adecvat relații de cauzalitate.• Argumentează soluțiile identificate/modurile de rezolvare. |
| Responsabilitate și autonomie | <ul style="list-style-type: none">• Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează.• Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate.• Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare.• Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice• Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat• Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studentescă/implicare în evenimentele din comunitatea academică• Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale.• Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială).• Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător.• Analizează și valorifică oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate.• Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului, colaborare vs. conflict). |

8. Metode de predare

Analiza modalităților de învățare ale studenților și cerințele specifice disciplinei Transfer de Masă impun ca în procesul de predare să se utilizeze metode de predare de tip prelegere, expunere cu elemente conversativ-interactive.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point, diferite filme proprii sau adaptate din documentarea Internet și expuneri cu creta la tablă, care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs. Disciplina Transfer de Masă acoperă informații și activități practice de laborator menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare. În activitatea de laborator se va exercita abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor aspecte legate de fiecare lucrare. Documentarea suplimentară în bibliotecă și pe platformele electronice de



specialitate va fi susținută prin recomandări de orientare asupra subiectelor de interes pentru disciplina Transfer de Masa. Susținerea activității studenților în cadrul disciplinei prin mici teme de casa se va face prin detalierea acestora și particularizarea lor la nivel de echipe de lucru

9. Conținuturi

| CURS | | |
|-----------|--|-----------|
| Capitolul | Conținutul | Nr. ore |
| I | Noțiuni introductive: Specificitatea transferului de masa și legătura sa cu transferul cantității de mișcare și transferul termic | 1 |
| II | Legea I a lui Fick și utilizarea modelului gazului ideal pentru explicarea coeficientului de difuziune; Coeficienți de difuziune în gaze, lichide și solide | 3 |
| III | Ecuatiile fundamentale ale transportului într-o fază | 2 |
| IV | Difuziunea unidirecțională în regim staționar: Fluxul și câmpul de concentrație la difuziunea echimoleculară în contracurent și la difuziunea peste strat de inert | 2 |
| V | Difuziunea unidirecțională în regim staționar: Difuziunea cu graniță mobilă și utilizarea sa la determinarea coeficientului de difuziune; Difuziunea cu reacție chimică la frontieră și modelul miezului care se strânge Metode de rezolvare a ecuațiilor difuziunii | 4 |
| VI | Noțiunea de coeficient parțial de transfer de masa; Coeficienți parțiali, coeficienți totali, forțe motoare parțiale, forțe motoare totale | 2 |
| VII | Metode de determinare a coeficienților parțiali de transfer de masa: Metode bazate pe teoria similitudinii, metode bazate pe analiza dimensională, metode bazate pe integrarea ecuațiilor curgerii și difuziunii, metode bazate pe tehnica stratului limită, metode bazate pe analogia fenomenelor de transfer, metode experimentale | 10 |
| VIII | Modele pentru dimensionarea utilajelor de transfer de masa: structura curgerii fazelor și relațiile de bilanț de specie (relații de operare); contactarea în trepte și contactarea diferențială: număr de unități de transfer și înălțime a unității de transfer; exprimarea forței motoare și a cineticii transferului de masa | 4 |
| | Total: | 28 |

Bibliografie:

- <https://curs.upb.ro/TanaseDobre/TransferdeMasa/anIII/IIPCB> (platforma Moodle UPB, curs.upb.ro)
- O. Floarea, R. Dima, Transfer de masa și utilaje specifice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1984, 130 pagini din 394.
- R. Treybal, Mass Transfer Operations, McGraw-Hill, Ed III, 1980, (ediția electronică din 2009), 120 pagini din 734.
- T. Dobre, J.M. Sanchez, Chemical Engineering-Modelling, Simulation and Similitude, Wiley VCH, 2007, 100 pagini din 504.
- K. Astano, Mass Transfer From Fundamentals to Modern Industrial Applications, Wiley VCH, 2006, 150 pagini din 260

LABORATOR/ SEMINAR/ PROIECT

| Nr. crt. | Conținutul | Nr. ore |
|----------|---|---------|
| 1. | Calculul coeficienților de difuziune și metoda Winkelman | 4 |
| 2. | Calculul difuziunii echimoleculară și peste inert | 2 |
| 3. | Calculul difuziunii cu reacție chimică și al modelului miezului care se strânge | 4 |
| 4. | Transfer simultan de masa și căldură | 2 |



| | | |
|---|---|-----------|
| 5. | Determinarea c _{ptm} la absorția dioxidului de carbon în film descendent de lichid | 4 |
| 6. | Determinarea c _{ptm} la contactarea gaz-lichid în contactorul cu discuri rotative | 4 |
| 7. | Determinarea c _{ptm} la umezirea aerului într-o coloană cu umplutură. | 4 |
| 8. | Modelarea uscării în strat subțire prin considerarea difuziei nestationare pentru placa plană | 4 |
| Total: | | 28 |
| Bibliografie: | | |
| 1. https://curs.upb.ro/TanaseDobre/TransferdeMasa/anIIIIPCBB (platforma Moodle UPB) | | |
| 2. T. Dobre (Ed) <i>Fenomene de transfer-lucrari practice</i> , Manual electronic, Uz intern, 2009, 200 pag | | |
| 3. O. Floarea și alții, <i>Operatii și Utilaje-Probleme</i> , Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980 | | |

10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|--|--|-------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs | Înțelegerea noțiunilor fundamentale; Cunoașterea etapelor de rezolvare a problemelor, a metodelor de calcul a difuziunii într-o fază; a metodelor de calcul a c _{ptm} . Însușirea metodelor de elaborare a modelelor simple pentru calculul utilajelor. | Examen | 50% |
| 10.5 Seminar/Laborator | Sustinere seminar și predare referate lucrări de laborator | Verificare pe parcurs | 50% |
| 10.6 Condiții de promovare | | | |
| • Obținerea a 50% din punctajul aferent Examenului | | | |

Data completării
25.06.2025

Titular de curs
Prof. dr. ing. Pârvulescu Oana

Titular de aplicații
Prof. dr. ing. Pârvulescu Oana

Prof. dr. ing. Dobre Tănase

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