

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Biotehnologii
1.3 Departamentul	Chimie organică „Costin Nenițescu”
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie chimică
1.5 Programul de studii universitare	Chimie Alimentară și Tehnologii 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)	Bazele Ingineriei Chimice Chemical Engineering Fundamentals						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Tiberiu Dinu Danciu						
2.3 Titularii activităților de seminar / laborator	Ș.L. dr. ing. Romuald György Ș.L. dr. ing. Ana Maria Claudia Brezoiu						
2.4 Anul de studiu	2	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.04.Ob.003			

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

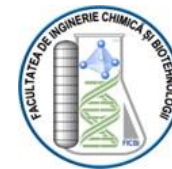
3.1 Număr de ore pe săptămână	5	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar / laborator	1 / 2
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar / laborator	14 / 28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					80
Tutorat					4
Examinări					6
Alte activități (dacă există):					-
3.7 Total ore studiu individual					80
3.8 Total ore pe semestru					150 ³
3.9 Numărul de credite					6 ⁴

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

² Fundamentală / de domeniu / de specialitate / de aprofundare / de sinteză – 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.



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea și/sau promovarea următoarelor discipline: <ul style="list-style-type: none">• Utilizarea Calculatoarelor și Grafica Industrială Computerizată• Matematici I și II• Fizică I
4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: <ul style="list-style-type: none">• Abilități de lucru la computer• Abilități de calcul matematic• Abilitatea de a rezolva probleme pe baza cunoștințelor acumulate

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 internet, platformă educațională
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului	<ul style="list-style-type: none">• Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: instalație de rectificare, instalație de studiu a regimului tranzitoriu, schimbător de căldură țevă în țevă• Pentru desfășurarea activităților de laborator sunt necesari următorii reactivi: acid acetic, alcool etilic, apă distilată• Pentru desfășurarea laboratorului virtual este necesară rețea de calculatoare, sală cu videoproiector, software adecvat, platformă educațională

6. Obiectiv general

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului Inginerie Chimică 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.

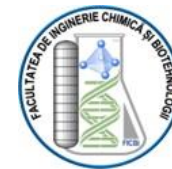
Disciplina abordează ca tematică specifică următoarele noțiuni de bază/avansate, concepte și principii specifice, toate acestea contribuind la transmiterea/formarea către/la studenți a unei viziuni de ansamblu asupra reperelor metodologice și procedurale aferente domeniului.

- Utilizarea unităților de măsură fundamentale, derivate și tolerate, precum și a sistemelor de unități
- Obținerea și utilizarea criteriilor de similitudine necesare în abordarea problemelor specifice, mai ales în transpunerea la scară
- Însușirea elementelor de bază pentru alcătuirea bilanțurilor de materiale (concentrații, mărimi pentru evaluarea transformării chimice, calculul tehnic al echilibrelor de fază) și stabilirea bilanțurilor de materiale pentru instalații de complexitate medie
- Obținerea elementelor necesare bilanțului energetic (calcul tehnice entalpii, tabele, diagrame) pentru substanțe pure și amestecuri și întocmirea de bilanțuri termice pentru utilajele de bază din industriile de proces.



7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none">• Enumeră cele mai importante etape care au marcat dezvoltarea domeniului.• Definește noțiuni specifice domeniului.• Describe/clasifică noțiuni/procese/fenomene/structuri.• Evidențiază consecințe și relații.• Înțelegea principalelor concepte și aproximații din inginerie• Asimilarea principalelor tipuri de operații unitare și procese chimice tip• Abilitatea de a efectua calcule de bilanț de materiale și energie la nivelul utilajelor și instalațiilor industriale, în scopul evaluării eficienței acestora• Abilitatea de a opera instalații de laborator în scopul verificării bilanțurilor în cele mai importante operații unitare• colectarea și prelucrarea datelor• antrenarea capacității de abordare sistemică a instalațiilor de proces, în scopul rezolvării schemelor complexe de bilanțuri termice și de materiale
Abilități	<ul style="list-style-type: none">• Selectează și grupează informații relevante într-un context dat.• Lucrează productiv în echipă. Obişnuința cu studiul individual și documentarea științifică prin acordarea de bonus-uri; exersarea rezolvării computerizate a problemelor.• Elaborează un text științific.• Verifică experimental soluții identificate.• Rezolvă aplicații practice.• Interpretează adecvat relații de cauzalitate.• Identifică soluții și elaborează planuri de rezolvare/proiecte.• Formulează concluzii la experimentele realizate.• 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.• Încadrarea în colective restrânse pentru rezolvarea unor teme de casă complexe, în scopul verificării capacității de integrare în echipe care realizează activități interdisciplinare• 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

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 conversațional-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.

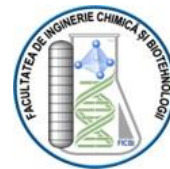
Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

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
I	Introducere: Istoricul dezvoltării ingineriei chimice. Rolul și evoluția ingineriei chimice ca profesiune. Metoda operațiilor unitare în studiul proceselor tehnologice. Etapele dezvoltării unui proces tehnologic. Obiectivele ingineriei chimice.	1
II	Elemente de analiză dimensională și teoria similitudinii: Definiții, sisteme de unități de măsură. Trecerea de la un sistem de unități de măsură la altul. Verificarea omogenității dimensionale a ecuațiilor fizice. Criterii de similitudine. Metode de stabilire a formei generale a unei ecuații fizice (teorema π , metoda <i>Rayleigh</i>) și aplicații ale acestora. Transpunerea la scară.	3
III	Bilanțuri de materiale: Definiții, utilitate, clasificări. Principii generale de întocmire a bilanțurilor de materiale. Elemente necesare întocmirii bilanțurilor de materiale (exprimarea concentrațiilor, mărimi specifice gazelor și vaporilor, caracterizarea cantitativă a transformărilor chimice).	2
IV	Bilanțuri de materiale pentru utilaje cu funcționare continuă: Bilanțuri de materiale pentru operații unitare în regim staționar și nestaționar. Bilanț parțial de materiale pentru procese cu reacție chimică. Bilanț de materiale generalizat la operațiile de separare (un afluent și doi efluenți).	5
V	Bilanțuri de materiale pentru operații unitare și procese care decurg în regim discontinuu: Filtrarea suspensiilor. Reactorul discontinuu.	2
VI	Bilanțul de materiale în instalații: Curenți speciali în instalații: reciclu, ocolire (bypass) și purjă. Calculul bilanțului speciei chimice în procese tehnologice cu reacție, reciclu și purjă.	3
VII	Bilanțul energiilor: Definiții, utilitate, clasificări. Forme de energie implicate în operațiile unitare. Bilanțul termic obținut ca particularizare a ecuației de bilanț a energiei. Elemente pentru întocmirea bilanțurilor termice (mărimi importante și unități de măsură). Calculul tehnic al entalpiilor (latente sau sensibile) și a căldurilor specifice (grafic sau analitic). Diagrame pentru determinarea proprietăților aburului. Caracterizarea aerului umed.	2



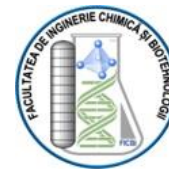
VIII	Bilanțul termic pentru operații unitare continue: Schimbătoare de căldură. Evaporatoare. Condensatorul de amestec. Instalația de rectificare. Uscătoare.	4
IX	Bilanțul termic pentru procese chimice: Bilanțuri termice pentru procese în regim staționar și nestaționar.	2
X	Mecanisme de transport de proprietate: Definiții, mărimi și unități de măsură, clasificări. Transportul molecular unidirecțional (analogia electrică, legile <i>Newton</i> , <i>Fourier</i> și <i>Fick</i>). Transport convectiv unidirecțional. Transport interfazic (transfer).	4
Total:		28

Bibliografie:

1. T. D. Danciu, R. György, Ana Maria Claudia Brezoiu, *Bazele Ingineriei Chimice, suport de curs electronic*, <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=8980>
2. T. D. Danciu, Paula Postelnicescu, Anca Mădălina Dumitrescu, R. S. Onofrei, *Bazele Ingineriei Chimice, vol.1, Ed. Fair Partners, București, 2004.*
3. T. D. Danciu, Paula Postelnicescu, Anca Mădălina Dumitrescu, *Bazele Ingineriei Chimice, vol.2, Ed. Fair Partners, București, 2007.*
4. E. Danciu, G. Bozga, *Bazele Ingineriei Chimice, Litografia UPB, 1985.*
5. E. Bratu, *Operații Unitare în Ingineria Chimică, Ed. Tehnică, București, 1984.*
6. N. Ghasem, R. Henda, *Principles of Chemical Engineering Processes. Material and Energy Balances, 2Ed., CRC Press, 2015, IIPCB Cloud Library, ChE.eBooks.CEB@gmail.com*
7. G.S. Patience, *Experimental Methods and Instrumentation for Chemical Engineers, 2Ed., Elsevier, 2013, IIPCB Cloud Library, ChE.eBooks.CEB@gmail.com*
8. H.K. Abdel-Aal, *Chemical Engineering Primer with Computer Applications, CRC Press, 2017, IIPCB Cloud Library, ChE.eBooks.CEB@gmail.com*
9. K.V. Narayanan, B. Lakshmikutty, *Stoichiometry and Process Calculations, 2Ed., PHI Learning, 2017, IIPCB Cloud Library, ChE.eBooks.CEB@gmail.com*
10. M. Lackner, *Chemical Engineering Vocabulary, Bookboon, 2016, IIPCB Cloud Library, ChE.eBooks.CEB@gmail.com*
11. M.M. Denn, *Chemical Engineering An Introduction, CambridgeUPress, 2012, IIPCB Cloud Library, ChE.eBooks.CEB@gmail.com*
12. R.C. Mukerjee, *Modern Approach to Chemical Calculations, 8Ed., BharatiBhawan, 2019, IIPCB Cloud Library, ChE.eBooks.CEB@gmail.com*
13. U. Nnaji, *Introduction to Chemical Engineering, Wiley, 2019, IIPCB Cloud Library, ChE.eBooks.CEB@gmail.com*
14. V. Utgikar, *Fundamental Concepts and Computations in Chemical Engineering, Prentice Hall, 2017, IIPCB Cloud Library, ChE.eBooks.CEB@gmail.com*

LABORATOR + SEMINAR

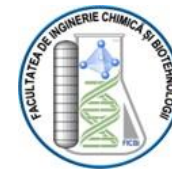
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Reprezentări grafice (diagrame și nomograme). Metode de interpolare și corelare a datelor experimentale: regresia liniară și neliniară. Exemple de utilizare a utilitarului EXCEL în interpolarea și corelarea datelor experimentale.	3
2.	Aplicații de analiză dimensională: trecerea valorii unei mărimi dintr-un sistem de unități de măsură în altul; verificarea omogenității dimensionale a ecuațiilor fizice; aplicații ale teoremei π și metodei <i>Rayleigh</i> .	3
3.	Moduri de exprimare a concentrațiilor amestecurilor și interconversia acestora. Unități de măsură, ordine de mărime, convenții ingineresti. Calcule de stoichiometrie industrială.	3



4.	Bilanțuri de materiale la operația de amestecare continuă cu 2, 3 sau n afluenți (aplicații numerice, ipoteze de calcul, simplificări, EXCEL). Aplicații numerice la decantare, evaporarea simplă și multiplă, rectificare.	3
5.	Lucrare practică: bilanț de materiale la operația de amestecare. Vizualizarea operației de rectificare pe simulatorul CAEE.	3
6.	Lucrare practică: bilanț de materiale la rectificarea discontinuă. Aplicații numerice la bilanțurile de materiale pentru absorbție și uscare.	3
7.	Aplicații la bilanțurile de materiale nestaționare cu și fără reacție chimică. Lucrare practică: bilanț de materiale în regim tranzitoriu în vasul cu amestecare perfectă.	3
8.	Bilanțuri de materiale în instalații (aplicații numerice), cu și fără reacție chimică. Utilizarea EXCEL pentru scheme complexe.	3
9.	Călduri specifice, entalpii latente și de vapori (calcul tehnice) pentru substanțe pure și amestecuri.	3
10.	Aplicații numerice de bilanțuri termice la schimbătoare de căldură, evaporare, condensare, rectificare și uscare.	6
11.	Lucrare practică: bilanț termic într-un schimbător de căldură în regim staționar.	3
12.	Aplicații numerice cu bilanțuri termice în regim dinamic. Laborator virtual de bilanțuri termice în regim dinamic (vas cu amestecare perfectă și reacție chimică).	3
13.	Aplicații numerice de calcul a fluxurilor termice.	3
	Total:	42

Bibliografie:

1. T. D. Danciu, R. György, Ana Maria Claudia Brezoiu, *Bazele Ingineriei Chimice, suport de curs electronic*, <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=8980>
2. T. D. Danciu, Paula Postelnicescu, Anca Mădălina Dumitrescu, R. S. Onofrei, *Bazele Ingineriei Chimice, vol.1, Ed. Fair Partners, București, 2004.*
3. T. D. Danciu, Paula Postelnicescu, Anca Mădălina Dumitrescu, *Bazele Ingineriei Chimice, vol.2, Ed. Fair Partners, București, 2007.*
4. E. Danciu, G. Bozga, *Bazele Ingineriei Chimice, Litografia UPB, 1985.*
5. E. Bratu, *Operații Unitare în Ingineria Chimică, Ed. Tehnică, București, 1984.*
6. O. Floarea, O. Smigelschi, *Calcul de Operații și Utilaje din Industria Chimică, Ed. Tehnică, 1966.*
7. O. Floarea, Gheorghita Jinescu, Cornelia Balaban, P. Vasilescu, R. Dima, *Operații și Utilaje în Industria Chimică – Probleme, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1980.*
8. N. Ghasem, R. Henda, *Principles of Chemical Engineering Processes. Material and Energy Balances, 2Ed., CRCPress, 2015, IIPCB Cloud Library, ChE.eBooks.CEB@gmail.com*
9. G.S. Patience, *Experimental Methods and Instrumentation for Chemical Engineers, 2Ed., Elsevier, 2013, IIPCB Cloud Library, ChE.eBooks.CEB@gmail.com*
10. H.K. Abdel-Aal, *Chemical Engineering Primer with Computer Applications, CRCPress, 2017, IIPCB Cloud Library, ChE.eBooks.CEB@gmail.com*
11. K.V. Narayanan, B. Lakshmikutty, *Stoichiometry and Process Calculations, 2Ed., PHI Learning, 2017, IIPCB Cloud Library, ChE.eBooks.CEB@gmail.com*
12. M. Lackner, *Chemical Engineering Vocabulary, Bookboon, 2016, IIPCB Cloud Library, ChE.eBooks.CEB@gmail.com*
13. M.M. Denn, *Chemical Engineering An Introduction, CambridgeUPress, 2012, IIPCB Cloud Library, ChE.eBooks.CEB@gmail.com*
14. R.C. Mukerjee, *Modern Approach to Chemical Calculations, 8Ed., BharatiBhawan, 2019, IIPCB Cloud Library, ChE.eBooks.CEB@gmail.com*
15. U. Nnaji, *Introduction to Chemical Engineering, Wiley, 2019, IIPCB Cloud Library, ChE.eBooks.CEB@gmail.com*



16.V. Utgikar, *Fundamental Concepts and Computations in Chemical Engineering*, Prentice Hall, 2017, IIPCBC Cloud Library, ChE.eBooks.CEB@gmail.com

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea cunoștințelor acumulate. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate. Gradul de înțelegere și coerența prezentării	Evaluare finală, scrisă și orală, teorie + aplicații	50%
10.5 Seminar / laborator	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor teoretice (calcul și lucrări de laborator). Rigurozitate, interes, studiu individual.	Referate laborator, teme de casă. Verificare pe parcurs prin teste. Participare activă la orele de lucrări.	50%
10.6 Condiții de promovare			
<ul style="list-style-type: none">Obținerea a 50% din punctajul total.Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului.			

Data completării
15.06.2025

Titular de curs
Prof. dr. ing. Tiberiu Dinu Danciu

Titulari de aplicații
SL dr. ing. Romuald György

SL dr. ing. Ana Maria Claudia Brezoiu

Data avizării în
departament
23.06.2025

Director de departament
Conf.dr.ing. Daniela ISTRATI

Data aprobării în
Consiliul Facultății
04.07.2025

Decan
Prof. dr. ing. Cristina ORBECI