

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	Chimie organică C.D. Nețișescu
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie chimică
1.5 Programul de studii universitare	Chimia și tehnologia substanțelor organice, petrochimie și carbochimie
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

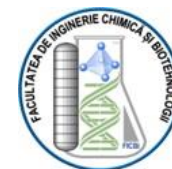
2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Reactoare chimice I Chemical reactors I						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Conf.dr.ing Ionuț BANU						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Șl.dr.ing. Ana-Maria-Claudia BREZOIU						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob ¹
2.8 Categoria formativă	DS ²		2.9 Codul disciplinei	UPB.11.S.07.Ob.001			

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 seminar/laborator/proiect	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					44
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					2
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					x
3.7 Total ore studiu individual					44

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

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



3.8 Total ore pe semestru	100 ³
3.9 Numărul de credite	4 ⁴

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

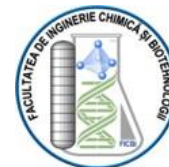
4.1 de curriculum	Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline: <ul style="list-style-type: none">• Analiză matematică• Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială• Programarea calculatoarelor și limbaje de programare• Termodinamică chimică• Cinetică chimică și fenomene de suprafață• Fenomene de transfer și operații unitare I și II
4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea de cunoștințe elementare de: <ul style="list-style-type: none">• Calcul numeric• Calcul diferențial și integral• Cinetică și termodinamică chimică• Principiile bilanșurilor de materiale și energetice• Utilizarea limbajelor de calcul ingineresc pentru rezolvarea asistată de calculator a problemelor de inginerie chimică

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

5.1 Curs	<ul style="list-style-type: none">• Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu tablă de scris, videoproiector și computer.• Acces on-line la rețeaua de calculatoare a universității și la platformele dedicate pentru activitățile didactice (Moodle, MS Teams)
5.2 Seminar / Laborator/Proiect	<ul style="list-style-type: none">• Seminarul/proiectul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: videoproiector, calculatoare de tip PC cu licențe academice pentru MS Office și limbajele de calcul ingineresc Mathcad/Matlab• Este recomandată activitatea individuală, ceea ce necesită utilizarea de către fiecare student a unui instrument de calcul propriu (calculator de buzunar, PC etc.) și a notelor de curs sau a unor manuale conținând materia predată la curs.

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.



6. Obiectiv general Această disciplină, denumită Reactoare Chimice face parte din planul de învățământ al specializării Chimia și ingineria substanțelor organice, petrochimie și carbochimie, domeniul Inginerie Chimică.

Obiectivul general al cursului propune familiarizarea studenților cu caracterizarea comportării reactoarelor chimice din industria chimică din punctul de vedere al modelării, proiectării și exploatarii performante a acestora.

Disciplina abordează ca tematică specifică următoarele noțiuni de bază, concepte și principii specifice, toate acestea contribuind la formarea unei viziuni de ansamblu asupra reperelor metodologice și procedurale aferente analizei și proiectării reactoarelor chimice.

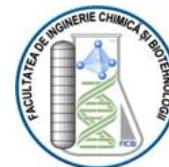
Ca obiective specifice, această disciplină urmărește:

- cunoașterea modelelor matematice ale reactoarelor chimice;
- capacitatea de adaptare a modelelor teoretice la specificul aplicațiilor din industria chimică;
- cunoașterea metodelor de rezolvare a modelelor matematice ale reactoarelor chimice (analitice, numerice), precum și a programelor de calcul științific disponibile.

Toate aceste aspecte care pun în evidență particularitățile proceselor în care sunt prezente transformări chimice și problematica modelării matematice a reactoarelor chimice completează în planul de învățământ celelalte discipline în care se analizează fenomene de transfer și operații *fizice* hidrodinamice, termice și de transfer de masă.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none">• Aplică cunoștințe din domeniile chimiei, chimiei-fizice, matematicii și ingineriei chimice în analiza transformărilor fizico-chimice care au loc în diferitele tipuri de reactoare chimice, în vederea evaluării și operării performante a acestora.• Efectuează calcule generale de bilanț de masă și termic, bazate pe principii stoechiometrice, cinetice și termodinamice, necesare caracterizării cantitative globale a transformărilor ce au loc în reactoarele chimice.• Utilizează informații legate de particularitățile funcționale ale reactoarelor chimice specifice industriei de sinteză, și are abilitatea de a alege tipul de reactor cel mai adecvat unei transformări chimice date.• Analizează operarea performantă a reactoarelor chimice din industria chimică
Abilități	<ul style="list-style-type: none">• Selectează și grupează informații relevante într-un context dat.• Utilizează argumentat principii specifice în vederea analizei și dimensionării reactoarelor chimice.• Lucrează productiv în echipe.• Elaborează un proiect ce implică utilaje în care au loc transformări chimice.• Rezolvă aplicații practice de analiză și dimensionare a reactoarelor chimice.• Interpretează adecvat relații de cauzalitate.• Analizează și compară diferitele tipuri de reactoare chimice.• 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 în desfășurarea activităților.• Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației de rezolvat.• Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea operării reactoarelor chimice.• Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din domeniul tehnico-economic.• Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător.
--------------------------------------	---

8. Metode de predare

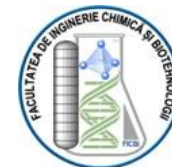
Pornindu-se de la analiza abilităților de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare centrate pe student din categoria celor expositive (prelegerea intensificată, expunerea), cât și conversațional-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme, respectiv de dimensionare a utilajelor în care au loc transformări chimice.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri alături de instruirea asistată de calculator (prezentări Power Point) pentru prezentarea elementelor grafice reprezentative pentru disciplina Reactoare Chimice I, sau prezentate prin demonstrație (desenare în cadrul prelegerilor), informații care vor fi puse ulterior la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu conversația de reactualizare folosită în vederea recapitulării capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor predate la ultimul curs. Prezentările utilizează imagini și scheme (instruire prin tehnici video), astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

Această disciplină acoperă, pe lângă activități pur teoretice, și informații și activități practice de analiză a comportării reactoarelor chimice (metode algoritmice, modelare), respectiv de dimensionare a acestora (studiul de caz, elaborare de proiecte, instruire asistată de calculator), 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 (discuție colectivă), precum și a mecanismelor de construcție a opiniilor argumentate ale participanților (problematizare), ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

Se va avea în vedere în activitatea didactică aplicativă construirea unui cadru care să aibă ca obiectiv major construire a abilităților de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.



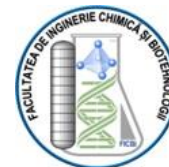
9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Elemente introductive. Obiectul disciplinei. Clasificarea reactoarelor chimice. Elemente recapitulative referitoare la stoechiometria, termodinamica și cinetica reacțiilor chimice.	4
II	Modele de circulație ideale și neideale. Caracteristicile modelelor de circulație ideale utilizabile în analiza și dimensionarea reactoarelor chimice	2
III	Calcul de analiză și dimensionare a reactoarelor chimice izoterme, pentru diferite modele cinetice ale reacțiilor chimice utilizând modele de circulație ideale. Reactorul discontinuu cu amestecare perfectă izoterm. Calcule de analiza și dimensionare pentru reacții singulare și multiple.	4
IV	Reactorul continuu cu deplasare totală izoterm, izobar. Calcule de analiza și dimensionare pentru reacții singulare și multiple	4
V	Reactorul continuu cu amestecare perfectă izoterm. Calcule de analiza și dimensionare pentru reacții singulare și multiple. Seria de reactoare cu amestecare perfectă	5
VI	Compararea performanțelor reactoarelor ideale izoterme	4
VII	Analiza regimului termic al reactoarelor ideale (discontinuu cu amestecare perfectă, tubular cu deplasare totală și respectiv continuu cu amestecare perfectă).	5
	Total:	28

Bibliografie:

- [1] Banu Ionuț, Curs Reactoare Chimice, <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=3648>
[2] G. Bozga, O. Muntean, Reactoare Chimice, vol I+II, Editura Tehnica, București, 2000.
[3] H.S. Fogler, Elements of chemical reaction engineering, 6th ed., Pearson, Boston, 2020.
[4] A.C. Dimian, C.S. Bildea, A.A. Kiss, Applications in design and simulation of sustainable chemical processes, Elsevier, 2019.
[5] O. Muntean, A. Woinaroschy, G. Bozga, Aplicații la calculul reactoarelor chimice, Editura Tehnică, 1984.

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Elemente de calcul stoechiometric, termodinamic și cinetic pentru reacții singulare și multiple.	6
2.	Calculul transformării chimice în reactoarele omogene, izoterme, pe baza modelelor de circulație ideale, în cazurile reacțiilor singulare și multiple.	10
3.	Compararea performanțelor reactoarelor chimice omogene, izoterme, pe baza modelelor de circulație ideale, în cazurile reacțiilor singulare și multiple.	6
4.	Compararea performanțelor reactoarelor chimice omogene, neizoterme, pe baza modelelor de circulație ideale, în cazurile reacțiilor singulare și multiple.	6
	Total:	28



Bibliografie: similară cu a cursului

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<ul style="list-style-type: none">Nivelul de înțelegere și asimilare a noțiunilor predate la curs;Capacitatea de aplicare a cunoștințelor asimilate, în rezolvarea problemelor de analiza și proiectare a reactoarelor chimice.Corectitudinea exprimării, coerența logică, utilizarea adecvata a limbajului tehnic specific disciplinei.	Examen i) Lucrare scrisă conținând dezvoltări teoretice (cel puțin două subiecte) și aplicații de calcul (cel puțin două probleme). ii) Examen oral constând din dezvoltarea unui subiect teoretic	Examen final 50 %
			Verificare pe parcurs 10 %
10.5 Seminar/laborator/proiect	Capacitatea de aplicare practică a noțiunilor teoretice predate la curs și abilitățile de calcul tehnic.	Teste periodice de verificare a cunoștințelor (dezvoltări teoretice și respectiv aplicații de calcul). Activitatea individuală în clasa/laborator, rezolvarea temelor de casa.	40 %
10.6 Condiții de promovare			
<i>Obținerea a cel puțin 50% din punctajul total.</i>			

Data completării

Titular de curs
Conf.dr.ing. Ionuț BANU

Titular(ii) de aplicații
Șl.dr.ing. Ana-Maria-Claudia
BREZOIU

27/06/2025

Data avizării în
departament
01.07.2025

Director de departament
Conf.dr.ing. Daniela ISTRATI



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București**



Facultatea de Inginerie Chimică și Biotehnologii

Data aprobării în Decan
Consiliul Facultății Prof.dr.ing. Cristina ORBECI

04.07.2025