



### 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)	Reactoare chimice si biochimice II - Proiect Chemical and Biochemical Reactors II - Project						
2.2 Titularul/ii activităților de curs							
2.3 Titularul/ii activităților de /proiect	Ș.l.dr.ing. Romuald GYÖRGY S.L. dr. ing. Ana Maria Claudia BREZOIU						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Statutul disciplinei	Ob
2.8 Categoria formativă	DS		2.9 Codul disciplinei	UPB.11.S.08.Ob.002			

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	1	Din care: 3.2 curs	0	3.3 proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	14	Din care: 3.5 curs	0	3.6 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					30
Tutorat					2
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual					30
3.8 Total ore pe semestru					50 <sup>1</sup>
3.9 Numărul de credite					2 <sup>2</sup>

<sup>1</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>2</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>• Termodinamică chimică</li><li>• Cinetică chimică și fenomene de suprafață</li><li>• Fenomene de transfer și operații unitare I și II</li><li>• Reactoare Chimice și Biochimice I</li></ul>
4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea de cunoștințe elementare de: <ul style="list-style-type: none"><li>• Cinetică și termodinamică chimică</li><li>• Principiile bilanțurilor de materiale și energetice</li><li>• Reactoare Chimice și Biochimice</li><li>• Cunoștințe de bază în utilizarea calculatorului.</li></ul>

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

5.1 Curs	
5.2 Proiect	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sală de curs dotată cu tablă de scris și videoproiector</li><li>• Acces on-line la rețeaua de calculatoare (respectiv la limbajele de calcul ingineresc disponibile) și la platformele dedicate pentru activitățile didactice (Moodle, MS Teams)</li><li>• Este recomandată activitatea individuală, ceea ce necesită utilizarea de către fiecare student a unui instrument de calcul individual și a notelor de curs sau a unor manuale conținând materia predată la curs. Activitățile de proiect de an, implicând calcule voluminoase, se rezolvă utilizând programe executabile pe un calculator de tip PC.</li></ul>

#### 6. Obiectiv general

Această disciplină, denumită Reactoare Chimice și Biochimice II -Proiect face parte din planul de învățământ al specializării Ingineria și Informatica Proceselor Chimice și Biochimice, domeniul Inginerie Chimică.

Obiectivul general propune familiarizarea studenților cu caracterizarea comportării reactoarelor chimice eterogene din industria chimică din punctul de vedere al modelării, proiectării și exploatarei performante a acestora, respectiv însușirea principiilor și metodelor ce intervin în transpunerea și exploatarea transformărilor chimice la scara industrială.

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:

- Analiza, pe baza literaturii existente, a unui proces tehnologic și extragerea datelor de literatură necesare, utile în calcule de dimensionare a reactoarelor.
- Înțelegerea interacțiunii între reacția chimică și fenomenele fizice de amestecare, respectiv transfer de masă și căldură ce definesc procesul din reactor.
- Formularea ecuațiilor necesare în calculul transformării chimice și înțelegerea principiilor constructive și funcționale ale tipului de reactor chimic (din categoriile gaz-solid catalitice sau gaz-lichid) ce trebuie dimensionat, utilizate în mod curent în practica industrială specifică industriei organice de sinteză, industriei petrochimice sau chimizării cărbunilor.



- Dimensionarea tehnologică a unui reactor chimic din categoriile menționate.

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"><li>• <b>Aplică</b> cunoștințe din domeniile chimiei, chimiei-fizice, matematicii și ingineriei chimice în analiza transformărilor fizico-chimice care au loc într-un reactor industrial.</li><li>• <b>Efectuează</b> calcule generale de bilanț de masă și termic, bazate pe principii stoichiometrice, cinetice și termodinamice, necesare caracterizării cantitative globale a transformărilor ce au loc în reactoarele chimice industriale.</li><li>• <b>Utilizează</b> 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.</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</b> principii specifice în vederea analizei și dimensionării reactoarelor chimice.</li><li>• <b>Lucrează productiv în echipe.</b></li><li>• <b>Elaborează un proiect</b> ce implică utilaje în care au loc transformări chimice.</li><li>• <b>Interpretează</b> adecvat relații de cauzalitate.</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 în desfășurarea activităților.</li><li>• <b>Demonstrează autonomie</b> în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației de rezolvat.</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></ul>

## 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 și



Biochimice II, 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

Proiect		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Analiza critică a literaturii de specialitate și culegerea datelor necesare dimensionării tehnologice	2
2	Evaluarea pe baza stoechiometriei și a mecanismului transformării a comportării la echilibrul termodinamic a reactorului chimic	2
3	Evaluarea pe baza datelor de proiectare furnizate a bilanțului de masă pentru reactorul ce trebuie dimensionat	2
4	Calculul/selecția preliminară a/ unor caracteristici funcționale și constructive ale reactorului, în raport cu recomandările tehnologiei procesului și capacitatea de producție a acestuia	2
5	Calcul de dimensionare tehnologică a unui reactor catalitic industrial, din categoriile celor utilizate în mod curent în practica industrială specifică industriei organice de sinteză, industriei petrochimice sau chimizării cărbunilor. Elaborarea fișei tehnice a reactorului dimensionat și simularea comportării acestuia în condiții de operare tipice	6
	<b>Total:</b>	<b>14</b>

### Bibliografie:

- [1] <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=11704>
- [2] G. Bozga, O.Muntean, Reactoare Chimice, vol I+II, Editura Tehnica, București, 2000.
- [3] H.S. Fogler, Elements of chemical reaction engineering, 6<sup>th</sup> 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.



### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Proiect de an	Abilitățile de calcul tehnic și capacitatea de aplicare practică a noțiunilor teoretice, în efectuarea calculelor de dimensionare tehnologică a unui reactor chimic.	Activitatea individuală a studentului pe parcursul semestrului și calitatea memoriului de proiect prezentat.	80 %
		Verificarea finală ce include predarea și susținerea proiectului	20 %
10.5 Condiții de promovare			
Obținerea a 50 % din punctajul total			

Data completării  
26.06.2025

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații  
Șl.dr.ing. Romuald GYÓRGY

S.L. dr. ing. Ana Maria Claudia  
BREZOIU

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