

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Inginerie Chimică, Biotehnologii și Protecția Mediului / CAICON
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Inginerie Chimică / 10.30.50
1.4 Ciclul de studii	Licență
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Chimia și Ingineria Substanțelor Organice, Petrochimie și Carbochimie / 10.30.50.20 / 214513 – inginer chimist; 214506 – inspector de specialitate inginer chimist

2. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Modelarea și proiectarea reactoarelor chimice / DS						
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	Design and modeling of Chemical reactors						
2.2 Titularul activităților de curs	Ș.L.dr.ing. Ana-Maria PANĂ						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Ș.L.dr.ing. Ana-Maria PANĂ						
2.4 Anul de studii ⁶	IV	2.5 Semestrul	7	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DOB

3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate)⁸

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4.5 , format din:	3.2 ore curs	2.5	3.3 ore seminar/laborator/proiect	0/1/1
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	63 , format din:	3.2* ore curs	35	3.3* ore seminar/laborator/proiect	0/14/14
3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, format din:	3.5 ore practică		3.6 ore elaborare proiect de diplomă	
3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, format din:	3.5* ore practică		3.6* ore elaborare proiect de diplomă	
3.7 Număr de ore activități neasistate/săptămână	4.43 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			1.43
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			1
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			2
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	62 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			20
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			14
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			28
3.8 Total ore/săptămână 9	8.93				
3.8* Total ore/semestru	125				
3.9 Număr de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Chimie fizică, Fenomene de transfer
4.2 de rezultatele învățării	C2: Studentul/absolventul recunoaște și reproduce concepte științifice din ramurile chimiei anorganice, organice, analitice și chimiei fizice. A2: Studentul/absolventul aplică conceptele majore din domeniul chimiei analitice, anorganice, organice, chimiei fizice, biochimiei, chimiei materialelor în practica chimică. RA2: Studentul/absolventul adaptează conceptele științifice majore din domeniul chimiei pentru a efectua cercetări, a îmbunătăți sau dezvolta noi concepte, cunoștințe, teorii și metode operaționale, produse și servicii pentru a le aplica în activitățile specifice pentru controlul calității produselor și proceselor.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sala de curs dotată cu tablă și videoproiector
5.2 de desfășurare a activităților practice	Laborator dotat cu montaje experimentale, respectiv laborator cu calculatoare și programe software adecvate

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	- C3: Studentul/absolventul identifică, definește, discută principiile de bază ale ingineriei chimice. - C4: Studentul/absolventul identifică, formulează, analizează și rezolvă probleme de inginerie chimică. - C5: Studentul/absolventul formulează, calculează și explică din punct de vedere economic procese, instalații și proiecte. - C6: Studentul/absolventul identifică și explică cerințele legale și standardele specifice privind personalul, procesele, instalațiile și produsele, inclusiv cele legate de sănătate, siguranță și mediu
Abilități	- A3.1: Studentul/absolventul creează și citește desenele de inginerie chimică (inclusiv diagrame P&ID - piping and instrumentation diagram). - A3.2: Studentul/absolventul dezvoltă, aplică și evaluează bilanțurile de masă și energie în analize de inginerie chimică. - A4.1: Studentul/absolventul utilizează principiile de bază ale mecanicii fluidelor la rezolvarea problemelor de curgere din inginerie chimică. - A4.2: Studentul/absolventul interpretează și aplică termodinamica, cinetica chimică și noțiunile de echilibru chimic în înțelegerea și rezolvarea problemelor de inginerie chimică. - A4.3: Studentul/absolventul aplică teoria transferului de căldură și masă în analize de proces, cum ar fi procesele de schimb de căldură și procesele de separare. - A4.4: Studentul/absolventul aplică legile cineticii și analizei reactorului în proiectare și evaluează performanțele reactoarelor chimice și biochimice. - A4.5: Studentul/absolventul aplică noțiunile de automatizare în scopul conducerii proceselor industriale. - A5.1: Studentul/absolventul monitorizează procesele din industria chimică, descoperă situațiile anormale și propune soluții în condiții de asistență calificată. - A5.2: Studentul/absolventul aplică conceptele teoretice în rezolvarea proceselor practice, în calcularea randamentelor și analizarea schemelor tehnologice în procese tehnologice de obținere a detergenților, coloranților, pesticidelor, medicamentelor și a altor intermediari din industria organică
Responsabilitate și autonomie	- RA3: Studentul/absolventul propune și îmbunătățește tehnologii și proceduri pentru protejarea sănătății și siguranței umane. - RA4: Studentul/absolventul aplică standarde etice și profesionale înalte și justifică modul în care acestea sunt aplicate problemelor cu care se confruntă inginerii. - RA5: Studentul/absolventul elaborează și propune tehnologii și proceduri pentru protejarea mediului și realizarea unui trai durabil. - RA6: Studentul/absolventul elaborează rapoarte și prezintă sintetic rezultate folosind terminologia specifică domeniului

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării de la punctul 6)

- Obiectivul general al disciplinei îl constituie identificarea tipologiilor de reactoare utilizate în industria chimică, prin diferențierea regimului de curgere, a fazelor identificate în sistem, al cineticii de reacție, al regimului termic necesar, cuantificând aceste aspecte prin intermediul modelelor matematice caracteristice. - Un aspect al aplicațiilor constă în dimensionarea reactorului în funcție de regimul de operare ales și al capacității de producție necesare pentru tema de proiectare. - Modalitatea de operare a reactoarelor prin intermediul sistemelor evaluate de conducere, respectiv optimizarea performanțelor acestora constituie aspecte urmărite în vederea îmbunătățirii tehnologiilor existente

8. Conținuturi¹⁰

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
Definirea reactorului chimic. Etape în proiectarea reactoarelor chimice. Clasificarea reactoarelor	2	Predare interactivă, prelegerea, demonstrația, problematizarea, studiul de caz, metode
Modele matematice de circulație a fluidelor utilizate în proiectarea reactoarelor. Modelul de circulație cu amestecare perfectă	3	
Modele matematice de circulație a fluidelor utilizate în proiectarea	3	

reactoarelor. Modelul matematic cu deplasare ideală (tip piston)		și tehnici de învățare prin cooperare; Expunere cu videoproiector pentru fixarea și consolidarea cunoștințelor
Modele matematice de circulație a fluidelor utilizate în proiectarea reactoarelor. Reactorul discontinuu cu amestecare perfectă	2	
Modele matematice de circulație a fluidelor utilizate în proiectarea reactoarelor. Reactorul cu amestecare reală – Modelul matematic Cholette-Cloutier	3	
Modele matematice de circulație a fluidelor utilizate în proiectarea reactoarelor. Modelul matematic de dispersie	3	
Modelarea matematică a regimului termic pentru reactorul de tip șarjă (discontinuu), pentru reactorul tubular ideal (curgere tip piston)	3	
Tipuri constructive de reactoare - Reactoare cu amestecare tip autoclave. Descriere, funcții	3	
Tipuri constructive de reactoare - Reactoare tip coloană pentru reacții gaz-lichid	3	
Tipuri constructive de reactoare. Reactoare omogene în fază gazoasă	3	
Tipuri constructive de reactoare - Reactoare catalitice gaz-solid	3	
Catalizatori – Dezactivarea catalizatorilor	1	
Modele matematice de circulație a fluidelor utilizate în proiectarea reactoarelor. Reactoare catalitice gaz-solid	3	
Bibliografie ¹² 1. Bozga G., Muntean O., Reactoare chimice, Editura Tehnică, București, 2000 2. Todinca T., Geantă M., Modelarea și simularea proceselor chimice. Aplicații în Matlab, Editura Politehnica, Timișoara, 1999 3. Pană A., Modelarea și proiectarea reactoarelor chimice, note de curs, disponibil online, https://cv.upt.ro/mod/resource/view.php?id=462595 4. Froment G., Bischoff K.B., De Wilde J., Chemical Reactor Analysis and Design, 3rd Edition, Wiley and Sons, 2011 5. Smith R. Chemical Process Design and Integration, Wiley and Sons, 2005 6. KayodeCoker A., Chapter 21 – Industrial and Laboratory Reactors – Chemical Reaction hazards and process Integration of Reactors, in Ludwig's Applied Process Design for Chemical and Petrochemical Plants, 4th Edition, Elsevier, 2015, 1095-1208 7. Hill C.G. Root T., Engineering Kinetics & Reactor Design, 2nd Edition, Jon Wiley & Sons, 2014 8. Tesser R., Russo V., Advanced Reactor Design with Matlab, De Gruyter, 2021 9. Ivanovici M., Cioabla A.E., Dumitrel G.A., Pană A.M., Ordodi L.V., Experimental lab-scale biogas production by anaerobic co-digestion of agricultural residues and brewery wastewater, STUDIA UBB CHEMIA, 2023, LXVIII(1), 239-250		
8.2 Activități aplicative ¹³	Număr de ore	Metode de predare
Norme de protecția muncii în laborator. Tipuri de reactoare utilizate în industria chimică. Reactoare continue și discontinue. Reacții stoechiometrice independente	4	Utilizarea soft-urilor de modelare matematică a reactoarelor chimice (Matlab) Utilizarea standurilor experimentale
Modelul matematic al unui reactor real. Modelul matematic al unei cascade de trei reactoare cu amestecare perfectă. Determinarea experimentală a duratei de staționare cu un semnal trasor. Aplicații în Matlab	4	
Efectele termice ale reacțiilor chimice catalitice. Aplicații numerice	2	
Determinarea experimentală a duratei de staționare cu un semnal trasor pentru un reactor continuu cu amestecare perfectă. Modelarea matematică în Matlab	4	
Proiect: Modelarea matematică a reactoarelor tip șarjă, cu amestecare perfectă și tip piston cu dispersie axială în Matlab. Studii de caz	14	
Bibliografie ¹⁴ 1. Todinca T., Geantă M., Modelarea și simularea proceselor chimice. Aplicații în Matlab, Editura Politehnica, Timișoara, 1999 2. Pană A., Modelarea și proiectarea reactoarelor chimice, Laborator, Proiect disponibil online, https://cv.upt.ro/mod/resource/view.php?id=462595 3. Reschetilowski W., Handbook of Chemical Reactors, Springer, 2026 4. Tesser R., Santacesaria E., The Chemical Reactor from Laboratory to Industrial Plant, Springer, 2025		

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare¹⁵	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
----------------	--	-------------------------------	------------------------------------

9.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor fundamentale de modelare și proiectare a reactoarelor, de alcătuire a bilanțurilor de materiale și energie în funcție de tipul reacției chimice și a reactorului ales	Test tip quiz utilizând Campus Virtual Examinare orală	0,5
9.5 Activități aplicative	S:		
	L: Participarea la toate activitățile aplicative. Cunoașterea soft-ului de modelare a reactoarelor chimice (Matlab)	Test de evaluare în Matlab	0,25
	P¹⁶: Realizarea și prezentarea proiectului de dimensionare a unui reactor în Matlab	Susținere orală - Prezentare power point	0,25
	Pr:		
9.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor ¹⁷)			
- Însușirea cunoștințelor de bază în vederea identificării tipului de reactor și a modelării matematice a acestuia în vederea dimensionării și proiectării sale. - Dezvoltarea unei rutine Matlab pe baza modelului matematic care să permită proiectarea reactorului potrivit în condiții de operare sigure și eficiente.			

Data completării

13.06.2026

**Titular de curs
(semnătura)**

Ș.L.dr.ing. Ana-Maria PANĂ

**Titular activități aplicative
(semnătura)**

Ș.L.dr.ing. Ana-Maria PANĂ

**Director de departament
(semnătura)**

Ș.L.dr.ing. Andra TĂMAȘ

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁸

08.07.2026

**Decan
(semnătura)**

Conf.dr.ing. Mircea Laurențiu DAN