

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	Optimizarea proceselor tehnologice / DF						
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	Optimization of technological processes						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. Gabriela Alina DUMITREL						
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 , format din:	3.2 ore curs	2	3.3 ore seminar/laborator/proiect	0/2/0
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , format din:	3.2* ore curs	28	3.3* ore seminar/laborator/proiect	0/28/0
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	4.93 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			1,93
		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	69 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			27
		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, Cinetică, 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 dotata cu tabla, videoproiector, acces la internet
5.2 de desfășurare a activităților practice	• Laborator dotat cu calculatoare si 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 chimice. • 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. •
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 constă în a iniția studenții în etapele și metodele de optimizare a proceselor din industria chimică, respectiv de a-i familiariza cu soft-ul specific Matlab
- Înțelegerea etapelor de elaborare a unei activități de optimizare.
- Cunoașterea sintaxei de programare în MATLAB, respectiv a noțiunilor teoretice și practice de modelare si simulare a proceselor.
- Cunoașterea metodelor numerice specifice de modelare matematică a diferitor utilaje și procese din ingineria chimică.
- Însușirea elementelor necesare pentru a rezolva probleme concrete de optimizare

8. Conținuturi¹⁰

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
Definirea noțiunii de optimizare a proceselor chimice. Etape în realizarea unei operații optimizări	4	Predare interactivă, prelegerea, demonstrația, problematizarea, studiul de caz, metode și tehnici de învățare prin cooperare; Expunere cu videoproiector pentru fixarea și consolidarea
Modele matematice analitice: frontiere de bilanț, operare în regim dinamic sau staționar	2	
Modele matematice analitice: bilanțul de materiale și termic al unei instalații din industria chimică	2	
Modele matematice analitice. Studii de caz: rezervorul hidraulic cu debit variabil, reactorul cu amestecare perfectă, absorber, coloana de distilare	4	
Elaborarea experimentală a modelului matematic în regim	4	

staționar. Analiza de regresie cu o singură variabilă independentă sau cu mai multe variabile independente		cunoștințelor
Funcția scop. Metode și criterii de optimizare. Clasificare	4	
Metode numerice de optimizare pentru funcții de o variabilă independentă (metoda secțiunii de aur, metoda căutării echidistante, etc.)	4	
Metode numerice de optimizare pentru funcții de mai multe variabile independente (metoda Box, metoda de gradient, metoda variației succesive a variabilelor	4	
Bibliografie ¹² 1. Nocedal J., Wright S.J., Numerical Optimization, 2nd Edition, Springer, 2006 2. Todinca T., Geantă M., Modelarea și simularea proceselor chimice. Aplicații în Matlab, Editura Politehnica, Timișoara, 1999 3. Dumitrel G.A., Optimizarea proceselor chimice, note de curs, disponibil online, https://cv.upt.ro/course/view.php?id=3628 4. Lucaci M., Agachi S., Optimizarea proceselor din industria chimică, Editura Tehnică, București, 2002 5. Chong E.K.P., Zak S.H. – An Introduction to Optimization, 4th Edition, Wiley, 2013. ISBN: 978-1118279014 6. Edgar T.F., Himmelbrau D.M., Optimization of chemical processes, McGraw Hill, New York, 2001 7. Dragomir T.L., Pană A.M., Ordodi V., Gherman V., Dumitrel G.A., Nanu S., An empirical model for predicting biodegradation profiles of glycopolymers, Polymers, 2021, 13, 1819		
8.2 Activități aplicative ¹³	Număr de ore	Metode de predare
Norme de protecția muncii în laborator. Matlab. Variabile, matrici, vectori. Grafice 2D și 3D. Funcția utilizatorului. Instrucțiuni de control logic	4	Utilizarea soft-urilor de modelare matematică a proceselor din ingineria chimică (Matlab)
Modele matematice ale unor echipamente din industria chimică. Rezolvarea unor ecuații diferențiale prin metode numerice. Studii de caz: Algoritm Euler. Solvare ode.	6	
Modelul matematic al unui reactor continuu cu amestecare perfectă. Rezolvarea sistemelor de ecuații neliniare prin metode numerice	4	
Modele matematice liniare și neliniare. Rezolvarea ecuațiilor de regresie liniare și neliniare în Matlab	8	
Metode de optimizare. Găsirea minimului unei funcții de o variabilă și respectiv de mai multe variabile. Utilizarea toolbox-ului de optimizări al Matlab	6	
Bibliografie ¹⁴ 1. Todinca T., Geantă M., Modelarea și simularea proceselor chimice. Aplicații în Matlab, Editura Politehnica, Timișoara, 1999 2. The Mathworks INC, Optimization Toolbox. User's guide. Online only, 2026, https://www.mathworks.com/help/pdf_doc/optim/optim.pdf 3. Palm W.J., Introduction to Matlab for Engineers, 3rd Edition, McGraw Hill, 2011 4. Valdman J., Applications from Engineering with Matlab Concepts, InTech Rijeka, 2016 5. Siau T., Bayen A., An Introduction to Matlab Programming and Numerical Methods for Engineers, Elsevier, 2015 6. Jurtaran H., Engineering Mathematics with Matlab Applications: Vol 1, Fundamentals, Springer, 2026 7. Optimizarea proceselor tehnologice, Campus Virtual 2026, https://cv.upt.ro/course/view.php?id=4730		

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹⁵	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor fundamentale referitoare la optimizarea proceselor din industria chimică	Test tip quiz utilizând Campus Virtual și examinare orală	0,66
9.5 Activități aplicative	S:		
	L: Participarea la toate activitățile aplicative. Utilizarea soft-ului Matlab	Test aplicativ în Matlab	0,34

	pentru modelarea si optimizarea a proceselor chimice		
	P¹⁶:		
	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 din domeniul optimizării proceselor chimice, modelarea matematică a unor procese din industria chimică, modele matematice analitice (regresie liniară) și criterii de optimizare (metoda secțiunii de aur); - Efectuarea tuturor lucrărilor din cadrul laboratorului și aplicații practice privind rezolvarea unor probleme de optimizare utilizând Matlab (regresie liniară, minimul unei funcții de o variabilă).			

Data completării

12.06.2026

**Titular de curs
(semnătura)**

Prof.dr.ing. Gabriela Alina DUMITREL

**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