

# FIȘA DISCIPLINEI

## Optimizarea Proceselor Chimice

Anul universitar 2026-2027

### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	Inginerie Chimică
1.4. Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Chimia și Ingineria Substanțelor Organice, Petrochimie și Carbochimie/ inginer
1.7. Forma de învățământ	cu frecvență

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Optimizarea Proceselor Chimice</b>			Codul disciplinei	<b>CLR2081</b>
2.2. Titularul activităților de curs	vacant				
2.3. Titularul activităților de seminar	vacant				
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	8	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligativu	2.8. Tipul disciplinei		Disciplină de specializare (DS)	

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5. curs	28	3.6 laborator	14
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					8
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					22
Tutoriat (consiliere profesională)					3
Examinări					4
Alte activități					1
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>58</b>	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				<b>100</b>	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				<b>4</b>	

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Nu este cazul
4.2. de competențe	Nu este cazul

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Activitatea didactică se desfășoară în concordanță cu Codul de etică și deontologie profesională al UBB 24051/10.12.2019 și Ghidul pentru combaterea discriminării</li> <li>Studentii vor consulta suportul de curs pus la dispoziția lor înaintea fiecărui curs</li> <li>Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise</li> </ul>
--------------------------------	---

5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții vor consulta materialul suport pus la dispoziția lor înaintea fiecărui seminar</li> <li>• Studenții se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise</li> <li>• Studenții se vor prezenta la laborator cu tema desemnată în laboratorul anterior rezolvată.</li> <li>• Calculatoarele vor fi oprite de către studenți la terminarea laboratorului iar locul de lucru va fi lăsat curat și în ordine.</li> </ul>
--	--

#### 6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>1</sup>

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP2	Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei și ingineriei chimice. Description, analysis and use of fundamental concepts and theories in the field of chemistry and chemical engineering.
CP4	Exploatarea proceselor și instalațiilor specifice din industria organică. Operation of processes and installations specific to the organic technologies.
CP5	Aplicarea tehnicilor moderne pentru controlul fabricației și stabilirea calității produselor organice, petrochimice și carbochimice. Application of modern techniques for production control and establishing organic, petrochemical and carbochemical products.
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT3	Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română și într-o limbă de circulație internațională, cu utilizarea metodelor moderne de informare și comunicare. Permanent information and documentation in his/her own field of activity in the Romanian language and an internationally acknowledged language by using modern methods of information and communication.

#### 6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>2</sup>

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)

<sup>1</sup> Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

<sup>2</sup> Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

CP2	<p>Identifică, definește și discută, principiile de bază ale ingineriei chimice și ale unor domenii conexe. The student/graduate identifies, defines, and discusses the fundamental principles of chemical engineering and related fields.</p>	<p>1. Operează cu concepte, principii și metode de bază din ingineria chimică. 2. Interpretează și aplică termodinamica, cinetica chimică și noțiunile de echilibru chimic în înțelegerea și rezolvarea problemelor de inginerie chimică. Operates with fundamental concepts, principles, and methods in chemical engineering. Interprets and applies thermodynamics, chemical kinetics, and chemical equilibrium concepts to understand and solve chemical engineering problems.</p>
CP4	<p>Describe procese specifice industriei chimice de sinteza organica, identifica tipurile de instalatii si echipamente utilizate in industria chimica de sinteza organica Describes specific processes in synthetic organic chemical industry and identifies the types of equipment and installations</p>	<p>1. Operează cu concepte, principii și metode de bază din chimia organica necesare in cadrul proceselor tehnologice din industria chimica de sinteza organica 1. Operates with concepts, principles, and basic methods from organic chemistry necessary in the technological processes within the synthetic organic chemical industry 2. Monitorizeaza si regleaza parametrii de functionare ai proceselor tehnologice specifice industriei chimice de sinteza organica 2. Monitors and adjusts the operating parameters of technological processes specific synthetic organic chemical industry 3. Aplica concepte, principii si metode din ingineria chimica in utilizarea corecta a instalatiilor si echipamentelor tehnologice specifice industriei chimice de sinteza organica. 3. Applies concepts, principles, and methods from chemical engineering in the proper use of technological installations and equipment specific to the synthetic organic chemical industry. 4. Interpreteaza date tehnologice si elaboreaza rapoarte tehnice. 4. Interprets technological data and prepares technical reports.</p>
CP5	<p>Describe, compara si explica tehnici si metode moderne de analiza fizico-chimica utilizate in controlul proceselor din industria chimica de sinteza organica si al calitatii produselor (pesticide, coloranti, medicamente, produse cosmetice) Describes, compares, and explains modern techniques and methods of physicochemical analysis used in the control of processes in the synthetic organic chemical industry and the quality of products (pesticides, dyes, drugs, cosmetics)</p>	<p>1. Realizeaza analize de laborator conform unor protocoale prestabilite, utilizand echipamente de laborator pentru determinarea parametrilor de calitate 1. Performs laboratory analyses according to pre-established protocols, using laboratory equipment to determine quality parameters</p>

<b>CT1, CT2</b>	Identifică etapele unui plan de lucru prestabilit și cerințele asociate fiecărei etape cu respectarea principiilor eticii profesionale și ale conduitei morale specifice domeniului. Identifies the stages of a predetermined work plan and the requirements associated with each stage, while adhering to the principles of professional ethics and the moral conduct specific to the field.	1. Execută sarcini profesionale conform cerințelor specificate și instrucțiunilor primite 1. Performs professional tasks according to the specified requirements and received instructions 2. Aplică proceduri și metodologii standard, cu respectarea termenelor limită stabilite cu gestionarea eficientă a timpului alocat. 2. Applies standard procedures and methodologies, respecting established deadlines
<b>CT1</b>	Cunoaște și respectă normele de etică privind utilizarea informațiilor științifice Knows and respects the ethical standards regarding the use of scientific information	1. Caută, selectează și utilizează informații actualizate din surse academice și profesionale, în limba română și într-o limbă de circulație internațională, utilizând baze de date științifice, biblioteci digitale și platforme electronice de specialitate. 1. Searches for, selects, and uses up-to-date information from academic and professional sources, in Romanian and in an international language, using scientific databases, digital libraries, and specialized electronic platforms.

**7. Rezultatele învățării specifice disciplinei** (derivate de fiecare titular de disciplină din grila competențelor și a rezultatelor învățării la nivel de program de studii)

<b>Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)</b>		
1.	Descrierea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale exploatarei proceselor chimice industriale	
2.	Explicarea și interpretarea principiilor și metodelor utilizate în exploatarea proceselor și instalații industriale	
3.	Evaluarea critică a proceselor, echipamentelor, procedurilor și produselor din industria chimică	
4.	Elaborarea unor proiecte profesionale pentru tehnologiile din domeniul ingineriei chimice	
5.	Utilizarea limbajului, conceptelor de modelare matematică și a tehnicilor de programare utilizând limbaje de programare de uz general și specific ingineriei chimice și de proces	
6.	Explicarea funcționării aparatelor, utilajelor și proceselor de bază din industriile de proces pe baza mediilor software care descriu comportarea acestora prin modele matematice simple (staționare) și prin prelucrări statistice de date de proces	
7.	Dezvoltarea de modele matematice simple staționare sau dinamice pentru aparatele, utilajele și procesele din industriile de proces și implementarea acestora în simulatoare utilizate la evaluarea performanțelor proceselor pentru identificarea unor soluții de operare prezentând avantaje economice, eficiență energetică mărită, siguranță sporită în exploatare și impact redus asupra mediului	
8.	Adaptarea și utilizarea modelelor matematice pentru proiectarea tehnologică și implementarea acestora în sisteme de conducere automată cu scopul obținerii unor soluții optime prezentând avantaje economice, eficiență energetică mărită, siguranță sporită în exploatare și impact redus asupra mediului	
<b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b>		
1.	Executarea sarcinilor profesionale conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit și cu îndrumare calificată.	
2.	Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română și într-o limbă de circulație internațională, cu utilizarea metodelor moderne de informare și comunicare.	
3.	Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate.	

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații <sup>3</sup>
8.1.1 Noțiuni fundamentale. Clasificarea	Prelegerea. Explicația. Conversația.	

<sup>3</sup> De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

	metodelor de optimizare.	Descrierea.	
8.1.2	Modelarea matematică a proceselor. Modele statistice. Proiectarea experimentelor. Analiza de regresie.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Descrierea. Problematizarea.	
8.1.3	Metode analitice de optimizare. Optimizarea funcțiilor obiectiv fără restricții. Exemple din chimie și industria chimică.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Descrierea. Problematizarea.	
8.1.4	Metode analitice de optimizare. Optimizarea funcțiilor obiectiv supuse la restricții. Exemple din chimie și industria chimică.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Descrierea. Problematizarea.	
8.1.5	Metode numerice de optimizare. Metode numerice de optimizare pentru funcții obiectiv cu o singură variabilă de decizie. Exemple din chimie și industria chimică. Dimensionarea optimă a izolației unei conducte.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Descrierea. Problematizarea.	
8.1.6	Metode numerice de optimizare pentru funcții obiectiv cu două sau mai multe variabile de decizie. Metode de gradient.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Descrierea. Problematizarea.	
8.1.7	Metode numerice de optimizare pentru funcții obiectiv cu două sau mai multe variabile de decizie. Metoda Pattern Search. Metode Rosenbrock. Metoda poliedrului.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Descrierea. Problematizarea.	
8.1.8	Metode numerice de optimizare pentru funcții obiectiv cu două sau mai multe variabile de decizie. Exemple din chimie și industria chimică. Determinarea temperaturii optime de operare a unui reactor continuu.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Descrierea. Problematizarea.	
8.1.9	Utilizarea MATLAB în rezolvarea problemelor de optimizare. MATLAB – Optimization Toolbox.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Descrierea. Problematizarea.	
8.1.10	Metode de programare. Programarea liniară și neliniară. Exemple din chimie și industria chimică. Determinarea planului optim de producție. Determinarea planului optim de aprovizionare a unei instalații.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Descrierea. Problematizarea.	
8.1.11	Programarea dinamică. Exemple din chimie și industria chimică.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Descrierea. Problematizarea.	
8.1.12	Metode euristice. Algoritmi genetici în optimizare. Exemple din chimie și industria chimică.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Descrierea. Problematizarea.	
8.1.13	Exemple și studii de caz din domeniul chimiei și ingineriei chimice. Optimizarea funcționării reactorului de sinteză a amoniacului.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Descrierea. Problematizarea.	
8.1.14	Optimizarea proceselor din industria chimică utilizând simulatoarele de proces CHEMCAD și ASPEN PLUS. Determinarea valorii optime a presiunii intermediare	Prelegerea. Explicația. Conversația. Descrierea. Problematizarea.	

pentru un compresor cu 2 trepte.		
Bibliografie 1. A. Imre, Ș.-P. Agachi, Optimizarea proceselor din industria chimică, Editura Tehnică, București, 2002 2. A. Woinaroschy, M. Mihai, R. Isopescu, Optimizarea proceselor din industria chimică. Exemple și aplicații, Editura Tehnică, București, 1990 3. I. Curievici, Optimizări în industria chimică, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983 4. ***, Optimisation Toolbox. User's Guide, The MathWorks, S.U.A., 2022 5. Th.F. Edgar, D.M. Himmelblau, Optimization of Chemical Processes, McGraw-Hill Inc., New York, 2001		
<b>8.2 Laborator</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
8.2.1 Noțiuni fundamentale. Criteriul de optimizare. Variabilele de decizie. Funcția obiectiv. Restricții. Exemple din chimie și inginerie chimică.	Explicația. Problematizarea. Exemple rezolvate cu ajutorul calculatorului.	Aceaste activități se desfășoară comasat 2 h la 2 săptămâni
8.2.2 Modelarea matematică a proceselor. Modele matematice statistice. Analiza de regresie. Exemple și exerciții: Dependența tensiunii de lucru de distanța interpolară și încărcarea unui reactor electrochimic; Stabilirea ecuației de transfer de căldură într-un schimbător de căldură pe baza datelor experimentale.	Explicația. Problematizarea. Exemple rezolvate cu ajutorul calculatorului.	
8.2.3 Metode analitice de optimizare. Optimizarea funcțiilor obiectiv fără restricții. Optimizarea funcțiilor obiectiv supuse la restricții de tip egalitate. Metoda substituției. Metoda multiplicatorilor lui Lagrange. Optimizarea funcțiilor obiectiv supuse la restricții de tip inegalitate. Exemple și exerciții: Dimensionarea unui vas de stocare; Determinarea grosimii optime a izolației unei conducte.	Explicația. Problematizarea. Exemple rezolvate cu ajutorul calculatorului.	
8.2.4 Metode numerice de optimizare. Metode pentru probleme de optimizare cu o singură variabilă de decizie. Metoda seriei lui Fibonacci. Metoda secțiunii de aur. Exemple și exerciții: Determinarea temperaturii optime de reacție. Determinarea debitului optim de alimentare al unui reactor continuu.	Explicația. Problematizarea. Exemple rezolvate cu ajutorul calculatorului.	
8.2.5 Metode numerice de optimizare. Metode pentru probleme de optimizare cu două sau mai multe variabile de decizie. Metode de gradient. Metode pe bază de hiperpoliedre exploratoare. Exemple și exerciții: Determinarea compoziției la echilibru a unui amestec gazos; Dimensionarea optimală a reactorului de sinteză a NH <sub>3</sub>	Explicația. Problematizarea. Exemple rezolvate cu ajutorul calculatorului.	
8.2.6 Metode de programare. Programarea liniară. Exemple și exerciții: Determinarea căilor optime de aprovizionare; Planul optim de producție.	Explicația. Problematizarea. Exemple rezolvate cu ajutorul calculatorului.	
8.2.7 Evaluare		

## Bibliografie

1. *A. Imre, Ș.-P. Agachi*, Optimizarea proceselor din industria chimică, Editura Tehnică, București, 2002
2. *A. Woinaroschy, M. Mihai, R. Isopescu*, Optimizarea proceselor din industria chimică. Exemple și aplicații, Editura Tehnică, București, 1990
3. *\*\*\**, Optimisation Toolbox. User's Guide, The MathWorks, S.U.A., 2022
4. *J.E. Billo*, Excel for scientists and engineers. Numerical Methods, John Wiley & Sons, Inc., New York, S.U.A., 2007
5. *O. Smigelschi, A. Woinaroschy*, Optimizarea proceselor din industria chimică, Editura Tehnică, București, 1978


















## 9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare <sup>4</sup>	9.2 Metode de evaluare <sup>5</sup>	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Corectitudinea rezultatelor obținute în urma evaluărilor solicitate.	Examinare on-site ori on-line în funcție de situația sanitară existentă: examinare scrisă - accesul la examen este condiționat de obținerea unei note de trecere (min. 5) la activitatea de seminar / laborator. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	75 %
	Reprezentarea și analiza corectă a rezultatelor obținute.		
9.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate în cadrul activității de seminar / laborator.	Teste, exerciții și teme utilizând Excel și MATLAB spre rezolvare.	25 %
	Activitatea desfășurată la seminar / laborator. Rezolvarea temelor.		
9.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Nota 5 (cinci) atât la activitatea de seminar cât și la examen conform baremului. Prezența la seminar/laborator în proporție de 90 % (maxim 1 absență)</li><li>• Identificarea corectă a metodei de optimizare potrivite pentru rezolvarea unei probleme de optimizare.</li><li>• Cunoașterea corectă a cerințelor unei metode de optimizare.</li></ul>			

<sup>4</sup> Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

<sup>5</sup> Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

# 10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>6</sup>

	<input type="radio"/>	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
								Nu se aplică nici o etichetă
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Data completării:

24.04.2026

Semnătura titularului de curs

vacant

Semnătura titularului de seminar

vacant

Data avizării în departament:

29.04.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. habil. dr. ing. Graziella L. Turdean

<sup>6</sup> Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.