



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

FIȘA DISCIPLINEI

Optimizarea Proceselor Chimice

Anul universitar 2025-2026

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. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Inginerie Biochimică / inginer
1.7. Forma de învățământ	cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Optimizarea Proceselor Chimice					Codul disciplinei		CLR2081
2.2. Titularul activităților de curs			Conf.dr.ing. Imre-Lucaci Arpad						
2.3. Titularul activităților de seminar			Asist.dr.ing. Sandu Vlad-Cristian						
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	8	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei		DD/Obl.	

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. laborator	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5. curs	28	3.6 laborator	14
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
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)					4
Examinări					4
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				58	
3.8. Total ore pe semestru				100	
3.9. Numărul de credite				4	

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"> Activitatea didactică se desfășoară în concordanță cu Codul de etică și deontologie profesională al UBB
--------------------------------	---



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

	<p>24051/10.12.2019 și Ghidul pentru combaterea discriminării</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studenții vor consulta suportul de curs pus la dispoziția lor înaintea fiecărui curs • Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> • Studenții vor consulta materialul suport pus la dispoziția lor înaintea fiecărui seminar • Studenții se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise • Studenții se vor prezenta la laborator cu tema desemnată în laboratorul anterior rezolvată. • Calculatoarele vor fi oprite de către studenți la terminarea laboratorului iar locul de lucru va fi lăsat curat și în ordine.

6. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	<ul style="list-style-type: none"> • Descrierea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale exploatării proceselor chimice industriale • Explicarea și interpretarea principiilor și metodelor utilizate în exploatarea proceselor și instalații industriale • Evaluarea critică a proceselor, echipamentelor, procedurilor și produselor din industria chimică • Elaborarea unor proiecte profesionale pentru tehnologiile din domeniul ingineriei chimice • 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 • 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 • 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 • 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
-----------------------------------	--

¹ Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.



Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> 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 Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate 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
-------------------------	--

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Inițierea studenților în optimizarea proceselor din industria chimică. Cunoșterea metodelor de optimizare și utilizarea acestora cu ajutorul calculatorului și a software-ului specializat.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Capacitatea de a identifica, formula și rezolva probleme de inginerie Capacitatea de a aplica cunoștințe de matematică, științe și inginerie Capacitatea de a manifesta inițiativă în analiza și rezolvarea problemelor specifice sistemelor chimice, industriale și de laborator Capacitatea de a utiliza tehnici, abilități și instrumente ingineresti moderne pentru practica ingineriască Capacitatea de a stabili relații interpersonale favorabile lucrului în echipă Capacitatea de a lucra într-o echipă multidisciplinară

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1 Noțiuni fundamentale. Clasificarea metodelor de optimizare.	Prelegerea. Explicația. Conversația. 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	Prelegerea. Explicația. Conversația. Descrierea. Problematizarea.	



	conduce.		
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 pentru un compresor cu 2 trepte.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Descrierea. Problematizarea.	

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



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
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 ₃	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 <ol style="list-style-type: none"> 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 		



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

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. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea cu preponderență a aspectelor practice prin utilizarea de aplicații software consacrate în domeniu, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele din Suplimentul la diplomă și calificările din ANC.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 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.		
10.5 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.		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">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)Identificarea corectă a metodei de optimizare potrivite pentru rezolvarea unei probleme de optimizare.Cunoașterea corectă a cerințelor unei metode de optimizare.			



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)²



Data completării:
1.04.2025

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Data avizării în departament:
...14.04.2025

Semnătura directorului de departament

² Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică".