



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

Analiza dinamică a proceselor complexe

Anul universitar: 2025 - 2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai din 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	Ingineria și Informatica Proceselor Chimice și Biochimice/Inginer
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei			Analiza dinamică a proceselor complexe				Codul disciplinei	CLR2385
2.2. Titularul activităților de curs			Prof. Dr. Ana-Maria Cormoș					
2.3. Titularul activităților de seminar			Prof. Dr. Ana-Maria Cormoș					
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	7	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DS/Obl.	

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	3
3.4. Total ore din planul de învățământ	70	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	42
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat (consiliere profesională)					12
Examinări					5
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				55	
3.8. Total ore pe semestru				125	
3.9. Numărul de credite				5	

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"> • Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise • Nu va fi acceptată întârzierea
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> • Studenții se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise. • Predarea temelor se va face în 2 săptămâni de la primire • Pentru predarea cu întârziere se penalizează cu 0,5 puncte/zi

6. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	<ul style="list-style-type: none"> • 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 (dinamice) pentru aparatele, utilajele și procesele din industriile de proces și implementarea acestora în simulatoare utilizate la predicția evoluției principalelor mărimi de proces în scopul asigurării exploatarei la parametrii de regim nominal și pentru instruirea operatorilor • 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
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 • Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Inițierea studenților în tehnicile de modelare și simulare a proceselor. Studiul comportării dinamice și în regim staționar a principalelor procese și sisteme chimice din ingineria de proces
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoștințe de modelare și simulare a proceselor chimice complexe. Studiul influenței perturbațiilor asupra proceselor chimice. • Capacitatea de-a utiliza limbajului de programare MATLAB/SIMULINK la simularea în regim dinamic a proceselor chimice complexe.

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.



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. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1 Modelarea matematică a sistemelor omogene/ eterogene cu parametrii distribuiți.	Prelegerea, Explicația Conversația euristică, Algoritmizarea, Modelarea	
8.1.2 Rezolvarea sistemelor de ecuații diferențiale cu derivate parțiale (Metoda diferențelor finite, Metoda elementelor finite).	Prelegerea, Explicația Conversația euristică, Algoritmizarea, Modelarea	
8.1.3 Modelarea proceselor gaz-solid necatalitice, Descrierea procesului de descompunere a granulei de calcar. Simularea procesului de descompunere a granulei de calcar.	Prelegerea, Explicația Conversația euristică, Algoritmizarea, Modelarea,	
8.1.4 Modelarea matematică și simularea în regim dinamic, al procesului de descompunere a calcarului într-un cuptor vertical.	Prelegerea, Explicația Conversația euristică, Algoritmizarea, Modelarea	
8.1.5 Modelarea și simularea procesului de combustie în ciclu chimic, într-un sistem în strat fluidizat/fix.	Prelegerea, Explicația Conversația euristică, Algoritmizarea, Modelarea	
8.1.6 Modelarea proceselor gaz-solid catalitice (Studiu de caz - reformarea catalitică a gazului metan cu vapori de apă)	Prelegerea, Explicația Conversația euristică, Modelarea	
8.1.7 Simularea și validarea procesului de reformare catalitică a gazului metan cu vapori de apă.	Prelegerea, Explicația Conversația euristică, Algoritmizarea, Modelarea,	
8.1.8 Modelarea și simularea, procesului de absorbție a CO ₂ în monoetanolamina, într-o coloană de absorbție în contracurent (Deducerea ecuațiilor de conservare).	Conversația euristică, Algoritmizarea, Modelarea, Explicația, Rezolvări de probleme	
8.1.9 Modelarea și simularea procesului de absorbție a CO ₂ în monoetanolamina (Calculul coeficienților de transfer de masă, a ariei efective de transfer, lichid hold up etc.)	Prelegerea, Explicația Conversația euristică, Modelarea,	
8.1.10 Validarea modelui matematic cu date experimentale de pe instalația de laborator/ publicate în literatură. Evidențierea răspunsului dinamic al sistemului în diferite condiții de operare a instalației.	Conversația euristică, Problematizarea, Algoritmizarea, Modelarea, Explicația,	
8.1.11 Modelarea, simularea și validarea, în regim dinamic al unui coloane de fluidizare Gas-Solid-Lichid.	Conversația euristică, Algoritmizarea, Modelarea, Explicația, Rezolvări de probleme	
8.1.12 Modelarea dinamică unui proces Gaz-Lichid-Solid (Studiu de caz - procesul de hidrogenare a 2 etil-hexanalului).	Prelegerea, Explicația Algoritmizarea, Conversația euristică, Modelarea,	
8.1.13 Validarea modelului dezvoltat pentru un proces gaz-lichid-solid prin compararea rezultatelor cu date de pe instalația industrială. (Studiu de caz - procesul de hidrogenare a 2 etil-hexanalului).	Conversația euristică, Explicația, Problematizarea, Algoritmizarea, Modelarea, Rezolvări de probleme	
8.1.14 Recapitulare	Prelegerea, Explicația Conversația euristică, Problematizarea, Algoritmizarea, Modelarea	
Bibliografie: 1.T. Todincă, M. Geantă, Modelarea și simularea proceselor Chimice, Aplicații în Matlab, Ed. Politehnica, 1999. 2. A.M. Cormos, Modelarea și simularea procesului de descompunere a calcarului într-un cuptor vertical, cu cocs, Teză de doctorat, Univ. Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, 2005 (biblioteca catedrei) 3. G. Bozga, O. Muntean, <i>Reactoare chimice</i> , vol. II, Editura Tehnică, București, 2001.		



<p>4. F. A. Tobiesen, Modeling and experimental study of carbon dioxide absorption and desorption, PH. Thesis 2007 (biblioteca catedrei)</p> <p>5. W.L., Luyben, Process modeling simulation and control for chemical engineers, second edition, McGraw-Hill, 1996</p> <p>6. A.M. Cormos, A.Simon, Assessment of CO₂ Capture by Calcium-looping Process in a Flexible Power Plant Operation Scenario, Applied Thermal Engineering, 2015, 80, 319-327.</p> <p>7. R. Both, A.M. Cormos, P.S. Agachi, C. Festila, Dynamic modeling and validation of 2-ethyl-hexenal hydrogenation process, Computers & Chemical Engineering, 2013, 52, 100-111.</p> <p>8. ***, MATLAB, User's Guide, The Mathworks, USA, 2016-2024</p>		
8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1 Modelarea și simularea unui reactor tubular, în fază lichidă (Deducerea ecuațiilor modelului matematic, Determinarea profilurilor staționare, Evidențierea răspunsului dinamic).	Conversația euristică, Algoritmizarea, Modelarea, Explicația, Rezolvări de probleme	
8.2.2 Dezvoltarea modelelor matematice (0D) utilizând COMSOL.	Conversația euristică, Algoritmizarea, Modelarea, Explicația, Rezolvări de probleme	
8.2.3 Dezvoltarea modelelor matematice (1D, 2D) utilizând COMSOL.	Conversația euristică, Algoritmizarea, Modelarea, Explicația, Rezolvări de probleme	
8.2.4 Dezvoltarea modelelor matematice (3D) utilizând COMSOL.	Conversația euristică, Algoritmizarea, Modelarea, Explicația, Rezolvări de probleme	
8.2.5 Dezvoltarea unor modele matematice pentru sisteme gas-solid utilizând COMSOL.	Conversația euristică, Algoritmizarea, Modelarea, Explicația, Rezolvări de probleme	
8.2.6 Modelarea în regim dinamic, a unui proces gas-solid necatalitic.	Conversația euristică, Algoritmizarea, Modelarea, Explicația, Rezolvări de probleme	
8.2.7 Modelarea și simularea, a unui proces gas-solid necatalitic (rezolvarea modelului folosind MATLAB/SIMULINK în regim staționar).	Conversația euristică, Algoritmizarea, Modelarea, Explicația, Rezolvări de probleme	
8.2.8 Modelarea și simularea, în regim dinamic, a unui proces gas-solid necatalitic (Validarea modelului matematic).	Conversația euristică, Algoritmizarea, Modelarea, Explicația, Rezolvări de probleme	
8.2.9 Modelarea și simularea, în regim dinamic, a unui proces gas-solid necatalitic (Evidențierea răspunsului dinamic în diferite condiții de operare a sistemului).	Conversația euristică, Algoritmizarea, Modelarea, Explicația, Rezolvări de probleme	
8.2.10 Modelarea procesului de absorbție a CO ₂ , într-o coloană de absorbție în echicurent (Descrierea proprietăților fizico-chimice, scrierea ecuațiilor de bilanț).	Conversația euristică, Algoritmizarea, Modelarea, Explicația, Rezolvări de probleme	
8.2.11 Modelarea procesului de absorbție a CO ₂ , într-o coloană de absorbție în echicurent (Determinarea parametrilor modelului, rezolvarea modelului folosind MATLAB/SIMULINK în regim staționar).	Conversația euristică, Algoritmizarea, Modelarea, Explicația, Rezolvări de probleme	
8.2.12 Modelarea și simularea procesului de absorbție a CO ₂ , într-o coloană de absorbție în contracurent. (Evidențierea răspunsului dinamic al sistemului în diferite condiții de operare a instalației).	Problematizarea, Explicația, Conversația euristică, Algoritmizarea, Modelarea	
8.2.13 Modelarea și simularea procesului de absorbție a CO ₂ , într-o coloană de absorbție în contracurent. (Evidențierea răspunsului dinamic al sistemului în diferite condiții de operare a instalației).	Problematizarea, Explicația, Conversația euristică, Algoritmizarea, Modelarea,	



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

8.2.14 Prezentare referate/teme de casă		
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Imre-Lucaci Arpad, Ana-Maria Cormoș, MATLAB, exemple și aplicații în ingineria chimică, Ed. Presa Universitară Clujană, Cluj-Napoca, 2008. 2. A. Imre-Lucaci, A. M. Cormoș, MATLAB, exemple și aplicații în ingineria chimică, Ed. Presa Universitară Clujană, Cluj-Napoca, 2008. 3. A.M. Cormos, Modelarea și simularea procesului de descompunere a calcarului într-un cuptor vertical cu cocs, Teza de doctorat, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, Romania, 2015 4. A.M. Cormos, A.Simon, Assessment of CO₂ Capture by Calcium-looping Process in a Flexible Power Plant Operation Scenario, Applied Thermal Engineering, 2015, 80, 319-327. 5. G. Bozga, O. Muntean, <i>Reactoare chimice</i>, vol. II, Editura Tehnică, București, 2001. 6. T. Todincă, M. Geantă, Modelarea și simularea proceselor Chimice, Aplicații în Matlab, Ed. Politehnica, 1999 7. ***, <i>MATLAB, User's Guide</i>, The Mathworks, USA, 2016-2024 		

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 aspectelor practice incluse în disciplina *Analiza Dinamică a Proceselor Complexe* 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 răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs	Examen scris Accesul la examen este condiționat de prezența la laborator/seminar și predarea temelor. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	50 %
10.5 Seminar	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar/ pregătirea temelor de casă	Activitatea de la seminar și teme individuale	50 %
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • Nota 5 (cinci) atât la activitatea de la seminar cât și la examen conform baremului. • Cunoașterea noțiunilor introductive; întocmirea corectă a ecuații generale de bilanț de masă și energie pentru un sistem omogen cu parametri concentrați. 			



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:
14.03.2025

Semnătura titularului de curs

Prof. dr. Ana-Maria Cormoș

Semnătura titularului de seminar

Prof. dr. Ana-Maria Cormoș

Data avizării în departament:
24.03.2024

Semnătura directorului de departament

Prof. Dr. Ing. Graziella Liana Turdean

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".