



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI  
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÁT  
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

### *Metode numerice în inginerie (curs predat în limba engleză)*

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	Chimie și Inginerie Chimică al liniei Maghiare
1.4. Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Chimia și ingineria nano- și biomaterialelor
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

#### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei			Metode numerice în inginerie (curs predat în limba engleză)				Codul disciplinei	CME7223
2.2. Titularul activităților de curs			Lector dr. Nagy Levente Csaba					
2.3. Titularul activităților de seminar			Lector dr. Nagy Levente Csaba					
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	DS	

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	<b>4</b>	din care: 3.2. curs	<b>2</b>	3.3. seminar/ laborator/ proiect	<b>2</b>
3.4. Total ore din planul de învățământ	<b>56</b>	din care: 3.5. curs	<b>28</b>	3.6 seminar/laborator	<b>28</b>
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>ore</b>
3.5.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					25
3.5.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					18
3.5.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
3.5.4. Tutoriat (consiliere profesională)					3
3.5.5. Examinări					3
3.5.6. Alte activități					
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>69</b>	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				<b>125</b>	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				<b>5</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>Sală cu proiector multimedia și ecran de proiecție, sau tablă interactivă.</li> <li>Studentii se prezintă la curs cu telefoanele mobile pe modul silențios.</li> </ul>
--------------------------------	---



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

5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sală cu proiector multimedia și ecran de proiecție, sau tablă interactivă.</li> <li>Laborator dotat cu calculatoare și software specific.</li> <li>Nu se permite întârzierea.</li> </ul>
--	---

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale/esențiale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Înțelegerea metodelor matematice care stau la baza rezolvării diverselor probleme din domeniul ingineriei chimice.</li> <li>Utilizarea instrumentelor de calcul numeric (Mathematica, MATLAB).</li> <li>Analiza datelor și interpretarea corectă a rezultatelor numerice.</li> <li>Utilizarea creativă a analizei și sintezei în elaborarea de algoritmi.</li> <li>Identificarea și aplicarea conceptelor, metodelor și teoriilor pentru rezolvarea problemelor ingineresti în condiții de asistență calificată.</li> <li>Utilizarea limbajului, conceptelor de modelare matematică și a tehnicilor de programare utilizând limbaje de programare de uz general și specific ingineriei chimice.</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Executarea sarcinilor solicitate 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.</li> <li>Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate.</li> <li>Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba maternă, limba română și într-o limbă de circulație internațională, cu utilizarea metodelor moderne de informare și comunicare</li> </ul>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Familiarizarea cu metodele numerice cu aplicații în domeniul ingineriei chimice.</li> <li>Aprofundarea cunoștințelor însușite la curs și dobândirea cunoștințelor practice aferente domeniului.</li> <li>Abilitatea de a utiliza instrumente informatice în rezolvarea modelelor matematice asociate problemelor de inginerie chimică, în special programe specializate de calcul tehnico-științific.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitatea de abstractiza și a realiza algoritmi de rezolvare a problemelor în forma numerică.</li> <li>Capacitatea de a formula modele matematice specifice ingineriei chimice, de a formula modele numerice adecvate fiecărei situații, de a selecta cele mai potrivite metode de rezolvare și de a utiliza calculatorul atât pentru rezolvarea modelelor cât și pentru interpretarea datelor numerice obținute.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
----------	-------------------	------------



UNIVERSITATEA BABES-BOLYAI  
BABES-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM  
BABES-BOLYAI UNIVERSITÄT  
BABES-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

8.1.1 Prezentarea disciplinei. Reprezentarea numerelor. Erori în calcule numerice. Analiza erorilor numerice. Erori prin trunchiere și rotunjire. Acuratețe și precizie.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.2 Rezolvarea numerică a ecuațiilor algebrice și transcendente I. Separarea rădăcinilor. Metoda biseției și secantei.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.3 Rezolvarea numerică a ecuațiilor algebrice și transcendente. Metoda lui Newton. Metoda aproximațiilor succesive.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.4 Sisteme de ecuații liniare și metode matriceale. Metode directe. Algoritmul Thomas. Metode iterative (Jacobi, Gauss-Seidl, relaxărilor succesive).	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.5 Calculul numeric al vectorilor și valorilor proprii (metoda puterii). Factorizarea matricelor.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.6 Ecuații și sisteme de ecuații neliniare. Metoda punctului fix. Metoda lui Newton.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.7 Interpolarea și aproximare numerică a funcțiilor I. Interpolare polinomială (Lagrange, Newton, Hermite, Chebyshev). Aproximarea funcțiilor cu cele mai mici pătrate.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.8 Interpolarea și aproximare numerică a funcțiilor II. Interpolare polinomială (Lagrange, Newton, Hermite, Chebyshev). Analiza interpolării polinomiale. Interpolare cu funcții spline cubice.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.9 Diferențierea și integrarea numerică a funcțiilor I. Formulele Newton-Cotes (regula dreptunghiului, a trapezului).	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.10 Diferențierea și integrarea numerică a funcțiilor II. Regulele Simpson. Cuadratura Gauss.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.11 Integrarea numerică a ecuațiilor diferențiale ordinare I. Metode pentru probleme de valori inițiale cu un pas (metoda dezvoltării în serie Taylor, metoda Euler, metode Runge-Kutta).	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.12 Integrarea numerică a ecuațiilor diferențiale ordinare II. Metode pentru probleme de valori inițiale multipas (explicite și implicite). Rezolvarea numerică a sistemelor de ecuații diferențiale ordinare. Probleme cu valori la limită.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.13 Integrarea numerică a ecuațiilor cu derivate parțiale. Metode numerice pentru probleme cu ecuații parabolice. Aplicații practice.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.14 Integrarea numerică a ecuațiilor cu derivate parțiale. Metode numerice pentru probleme cu ecuații eliptice și hiperbolice. Aplicații practice.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
<b>Bibliografie</b>		
1. A. Constantinides, N. Mostoufi, Numerical methods for chemical engineers with MATLAB applications. Prentice Hall, 1999.		
2. C.L. Nagy, Suport de curs în format electronic.		
3. I. Faragó, R. Horváth, Numerikus módszerek. ELTE TTK, BME TTK, 2013.		
4. N. Ghasem, Numerical methods in chemical engineering using python® and simulink®. CRC Press, 2023.		
5. K.D. Dorfman, P. Daoutidis, Numerical methods with chemical engineering applications. Cambridge University Press, 2017.		
<b>8.2 Seminar / laborator</b>	Metode de predare	Observații
8.2.1 Rezolvarea numerică a ecuațiilor algebrice și transcendente.	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	2 ore
8.2.2 Rezolvarea numerică a sistemelor de ecuații liniare prin metode directe și iterative.	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	2 ore



UNIVERSITATEA BABES-BOLYAI  
BABES-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM  
BABES-BOLYAI UNIVERSITÄT  
BABES-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

8.2.3 Calculul numeric al vectorilor și valorilor proprii.	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	2 ore
8.2.4 Aplicația metodelor Lagrange, Newton, Hermite, Chebyshev în interpolarea polinomială.	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	2 ore
8.2.5 Diferențiere numerică și integrare numerică folosind regula Simpson.	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	2 ore
8.2.6 Integrare numerică prin formule de tip Newton-Cotes, și de tip Gauss.	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	2 ore
8.2.7 Integrarea numerică a ecuațiilor diferențiale ordinare cu metoda Euler explicită și implicită.	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	2 ore
8.2.8 Integrarea numerică ecuațiilor diferențiale ordinare cu metode Runge-Kutta.	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	2 ore
8.2.9 Integrarea numerică ecuațiilor diferențiale ordinare cu metoda Taylor.	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	2 ore
8.2.10 Rezolvarea numerică a sistemelor de ecuații diferențiale ordinare cu valori la limită prin metodele shooting și diferențe finite.	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	2 ore
8.2.11 Integrarea numerică a problemelor cu ecuații diferențiale cu derivate parțiale de tip parabolic.	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	2 ore
8.2.12 Integrarea numerică a problemelor cu ecuații diferențiale cu derivate parțiale de tip eliptic.	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	2 ore
8.2.13 Utilizarea instrumentelor de calcul numeric I. Introducere în Mathematica.	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	2 ore
8.2.14 Utilizarea instrumentelor de calcul numeric II. Introducere în Python.	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	2 ore
<b>Bibliografie</b> A. Constantinides, N. Mostoufi, Numerical methods for chemical engineers with MATLAB applications. Prentice Hall, 1999. C.L. Nagy, Suport de curs în format electronic. I. Faragó, R. Horváth, Numerikus módszerek. ELTE TTK, BME TTK, 2013. N. Ghasem, Numerical methods in chemical engineering using python® and simulink®. CRC Press, 2023. K.D. Dorfman, P. Daoutidis, Numerical methods with chemical engineering applications. Cambridge University Press, 2017. H.C. Foley, Introduction to chemical engineering analysis using Mathematica. Academic Press, 2002.		

## 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 *Metode numerice în inginerie*, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS



UNIVERSITATEA BABES-BOLYAI  
BABES-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM  
BABES-BOLYAI UNIVERSITÄT  
BABES-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

## 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 problematicii tratate la curs	Examen cu probă practică pe calculator. Accesul la examen este condiționat de prezența la laborator.	75%
	Rezolvarea corectă a problemelor		
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la seminar/laborator.	Prezentarea problemelor date ca temă de casă. Activitatea desfășurată la seminar.	25%
	Calitatea referatelor pregătite. Activitatea desfășurată în laborator.		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>Nota 5 (cinci) la examen, conform baremului</li><li>Cunoașterea notiunilor introductive; prelucrarea datelor experimentale.</li></ul>			

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

--	--	--

Data completării:  
15 martie 2025

Semnătura titularului de curs

Lect. dr. NAGY Levente Csaba

Semnătura titularului de seminar

Lect. dr. NAGY Levente Csaba

Data avizării în departament:  
17 martie 2025

Semnătura directorului de departament

Prof. Habil. Dr. Ing. PAIZS Csaba