

## FIȘA DISCIPLINEI

### *Programarea calculatorului cu aplicații în inginerie*

Anul universitar 2026/2027

#### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	Departamentul de Chimie și Inginerie Chimică al liniei Maghiare
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 (limba maghiară) / inginer chimist
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

#### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Programarea calculatorului cu aplicații în inginerie</b>			Codul disciplinei	<b>CLM2044</b>
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Nagy Levente Csaba				
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Nagy Levente Csaba				
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	Evaluare pe parcurs
2.7. Regimul disciplinei	Obligativ		2.8. Tipul disciplinei	Disciplină fundamentală (DF)	

#### 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/ proiect	3
3.4. Total ore din planul de învățământ	70	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	42
<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)					16
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					5
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					25
Tutoriat (consiliere profesională)					5
Examinări					4
Alte activități					-
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>55</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	Sală dotată cu videoproiector și ecran de proiecție, sau tablă interactivă.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală dotată cu videoproiector și ecran de proiecție, sau tablă interactivă. Laborator dotat cu calculatoare și software specific. Nu se permite întârzierea.

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

<b>Competențe profesionale</b>	
<b>Codul competenței</b>	<b>Competență</b>
<b>CP1</b>	Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul științelor ingineresti.
<b>CP2</b>	Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei și ingineriei chimice.
<b>Competențe transversale</b>	
<b>Codul competenței</b>	<b>Competență</b>
<b>CT1</b>	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.
<b>CT2</b>	Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate.

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

<b>Rezultatele învățării vizate prin disciplină</b>		
<b>Codul competenței</b>	<b>Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)</b>	<b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b>
<b>CP1</b>	1. Studentul/absolventul identifică și descrie concepte, principii și metode de bază din matematică, fizică, chimie, desen tehnic și informatică.	1. Studentul/absolventul operează cu concepte, principii și metode de bază din matematică, fizică, chimie, desen tehnic și informatică.
<b>CP2</b>	2. Studentul/absolventul explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale din matematică, fizică, chimie, desen tehnic și informatică.	2. Studentul/absolventul aplică criterii și metode de evaluare pentru identificarea, modelarea, experimentarea, analiza și aprecierea calitativă și cantitativă a fenomenelor și proceselor specifice domeniului fundamental folosind inclusiv tehnologii digitale.

**7. Rezultatele învățării specifice disciplinei**

<b>Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)</b>
1. Descrierea conceptelor fundamentale ale calculului numeric și a principalelor tipuri de date, structuri de stocare și instrumente de lucru utilizate în mediul MATLAB.
2. Explicarea principiilor de reprezentare grafică bidimensională și tridimensională a datelor experimentale și a funcțiilor matematice, în vederea interpretării comportării numerice a modelelor studiate.
3. Înțelegerea metodelor de aproximare numerică a datelor prin regresie polinomială, regresie liniară multiplă și regresie neliniară, precum și a domeniilor de aplicabilitate ale acestora.
4. Descrierea principiilor numerice utilizate în determinarea soluțiilor ecuațiilor algebrice, a sistemelor de ecuații și a problemelor de optimizare neconstrânsă.
5. Explicarea bazelor teoretice ale metodelor numerice pentru rezolvarea ecuațiilor diferențiale ordinare, precum și pentru aproximarea numerică a derivatelor și integralelor definite.
<b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b>
1. Utilizarea mediului MATLAB pentru elaborarea de scripturi, funcții și secvențe de calcul destinate implementării algoritmilor numerici specifici aplicațiilor ingineresti.

<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.

2. Realizarea reprezentărilor grafice ale datelor experimentale, construirea modelelor de regresie și interpretarea parametrilor modelului ajustat în funcție de natura fenomenului analizat.
3. Aplicarea metodelor numerice pentru rezolvarea ecuațiilor neliniare, a sistemelor de ecuații cu variabile multiple și a problemelor de interpolare și optimizare.
4. Implementarea numerică a metodelor de rezolvare pentru probleme cu condiții inițiale și la limită asociate ecuațiilor diferențiale ordinare.
5. Evaluarea și interpretarea rezultatelor obținute prin derivare numerică, integrare numerică și aproximări succesive, cu aprecierea adecvării metodei utilizate în raport cu problema inginerescă studiată.

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații <sup>3</sup>
<b>8.1.1. Noțiuni introductive de calcul numeric.</b> Tipuri de date și structuri de stocare în MATLAB. Variabile. Indexare. Expresii și operatori aritmetici. Funcții matematice uzuale.	prelegerea; explicația; problematizarea; exemplificarea;	Prezentarea disciplinei și cerințelor pentru promovare. Comparație între soluția exactă și soluția numerică. Scalari, vectori, matrici.
<b>8.1.2. Instrumente fundamentale de lucru în MATLAB.</b> Fișiere de tip script și de tip funcție. Structura unei funcții. Funcții anonime. Afișarea și formatarea textului.	prelegerea; explicația; problematizarea; exemplificarea;	Utilizarea editorului MATLAB pentru dezvoltarea și execuția programelor. Documentarea codului. Funcțiile <i>sprintf</i> și <i>disp</i> .
<b>8.1.3. Reprezentarea grafică bidimensională în MATLAB.</b> Vizualizarea datelor experimentale și a funcțiilor matematice. Diagrame de tip dispersie, coloană și radială.	prelegerea; explicația; problematizarea; exemplificarea;	Funcții de reprezentare grafică: <i>plot</i> , <i>scatter</i> , <i>fplot</i> , <i>bar</i> , <i>pie</i> , <i>area</i> . Funcții de configurare a graficelor: <i>xlabel</i> , <i>xlim</i> , <i>xticks</i> , <i>legend</i> , <i>hold</i> , <i>grid</i> .
<b>8.1.4. Instrucțiuni de control logic și structuri iterative în MATLAB.</b> Construirea condițiilor și expresiilor logice. Citirea și scrierea datelor în fișiere text.	prelegerea; explicația; problematizarea; exemplificarea;	Instrucțiuni condiționale ( <i>if</i> , <i>switch</i> ) și structuri iterative ( <i>for</i> , <i>while</i> ). Prealocarea vectorilor.
<b>8.1.5. Regresia polinomială.</b> Regresia liniară simplă. Transformarea modelelor neliniare în formă liniară.	prelegerea; explicația; problematizarea; exemplificarea;	Funcția de regresie: <i>polyfit</i> .
<b>8.1.6. Regresia liniară multiplă. Reprezentarea suprafeței de regresie.</b> Sisteme de ecuații liniare supradeterminate. Vizualizarea grafică tridimensională a datelor.	prelegerea; explicația; problematizarea; exemplificarea;	Matricea coeficienților. Funcția de regresie: <i>mldivide</i> . Funcții de reprezentare grafică tridimensională: <i>meshgrid</i> , <i>plot3</i> , <i>surf</i> , <i>mesh</i> .
<b>8.1.7. Regresia neliniară.</b> Determinarea parametrilor modelului ajustat.	prelegerea; explicația; problematizarea; exemplificarea;	Estimare inițială pentru model. Funcțiile de regresie neliniară: <i>lsqcurvefit</i> și <i>lsqnonlin</i> .
<b>8.1.8. Rezolvarea ecuațiilor neliniare cu o singură variabilă.</b> Determinarea rădăcinilor polinoamelor.	prelegerea; explicația; problematizarea; exemplificarea;	Funcțiile <i>fzero</i> pentru determinarea soluțiilor ecuațiilor neliniare și <i>roots</i> pentru determinarea rădăcinilor ecuațiilor polinomiale.

<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.

<b>8.1.9. Rezolvarea sistemelor de ecuații liniare și neliniare cu mai multe variabile.</b> Sisteme de ecuații omogene și neomogene.	prelegerea; explicația; problematizarea; exemplificarea;	Rezolvarea sistemelor de ecuații liniare: <i>linsolve</i> . Rezolvarea sistemelor de ecuații neliniare: <i>fsolve</i> . Analiză matricială: <i>eig</i> , <i>rank</i> .
<b>8.1.10. Interpolare polinomială pe intervale.</b> Interpolare spline.	prelegerea; explicația; problematizarea; exemplificarea;	Funcții MATLAB: <i>interp1</i> , <i>spline</i> , <i>pchip</i> .
<b>8.1.11. Optimizarea neconstrânsă.</b> Determinarea minimului sau maximului local.	prelegerea; explicația; problematizarea; exemplificarea;	Funcții de minimizare: <i>fminbnd</i> , <i>fminsearch</i> .
<b>8.1.12. Rezolvarea ecuațiilor diferențiale ordinare cu condiții inițiale.</b> Ecuații diferențiale ordinare de ordinul I și superior. Sisteme de ecuații diferențiale ordinare.	prelegerea; explicația; problematizarea; exemplificarea;	Funcții numerice de integrare: <i>ode45</i> , <i>ode23</i> , <i>ode15s</i> .
<b>8.1.13. Rezolvarea ecuațiilor diferențiale ordinare cu condiții la limită.</b>	prelegerea; explicația; problematizarea; exemplificarea;	Metoda tirului.
<b>8.1.14. Derivarea și integrarea numerică.</b> Aproximarea derivatelor prin diferențe finite. Aproximarea integralelor definite.	prelegerea; explicația; problematizarea; exemplificarea;	Funcții MATLAB: <i>diff</i> , <i>gradient</i> , <i>trapz</i> , <i>integral</i> .

#### Bibliografie

1. Nagy, L.-Cs.; Suport de curs în format electronic. UBB, 2026.
2. Imre-Lucaci, A.; Cormoș, A.-M.; MATLAB, exemple și aplicații în ingineria chimică, Presa Universitară Clujeană, 2008.
3. Stoyan, G.; Matlab – frissített kiadás. Typotex Kiadó, 2005.
4. Yeo, Y.K.; Chemical engineering computation with MATLAB, 2nd ed. CRC Press, 2021.
5. Cutlip, M.B.; Shacham, M.; Problem solving in chemical and biochemical engineering with POLYMATH, Excel, and MATLAB, 2nd ed. Prentice Hall, 2008.
6. Chapra, S.C.; Canale, R.P.; Numerical methods for engineers, 8th ed. McGraw-Hill, 2021.
7. Beers, K.J.; Numerical methods for chemical engineering: applications in MATLAB. Cambridge, 2007.

<b>8.2 Seminar / laborator</b>	<b>Metode de predare - învățare</b>	<b>Observații</b>
<b>8.1.1. Noțiuni introductive de calcul numeric.</b> Prezentarea interfeței grafice MATLAB.	explicația; algoritmizarea; conversația; rezolvări de probleme;	
<b>8.1.2. Instrumente fundamentale de lucru în MATLAB.</b>	explicația; algoritmizarea; conversația; rezolvări de probleme;	
<b>8.1.3. Reprezentarea grafică bidimensională în MATLAB.</b>	explicația; algoritmizarea; conversația; rezolvări de probleme;	
<b>8.1.4. Instrucțiuni de control logic și structuri iterative în MATLAB.</b>	explicația; algoritmizarea; conversația; rezolvări de probleme;	
<b>8.1.5. Regresia polinomială.</b>	explicația; algoritmizarea; conversația; rezolvări de probleme;	
<b>8.1.6. Regresia liniară multiplă. Reprezentarea suprafeței de regresie.</b>	explicația; algoritmizarea; conversația; rezolvări de probleme;	
<b>8.1.7. Regresia neliniară.</b>	explicația; algoritmizarea; conversația; rezolvări de probleme;	

<b>8.1.8. Rezolvarea ecuațiilor neliniare cu o singură variabilă.</b>	explicația; algoritmizarea; conversația; rezolvări de probleme;	
<b>8.1.9. Rezolvarea sistemelor de ecuații liniare și neliniare cu mai multe variabile.</b>	explicația; algoritmizarea; conversația; rezolvări de probleme;	
<b>8.1.10. Interpolare polinomială pe intervale.</b>	explicația; algoritmizarea; conversația; rezolvări de probleme;	
<b>8.1.11. Optimizarea neconstrânsă.</b>	explicația; algoritmizarea; conversația; rezolvări de probleme;	
<b>8.1.12. Rezolvarea ecuațiilor diferențiale ordinare cu condiții inițiale.</b>	explicația; algoritmizarea; conversația; rezolvări de probleme;	
<b>8.1.13. Rezolvarea ecuațiilor diferențiale ordinare cu condiții la limită.</b>	explicația; algoritmizarea; conversația; rezolvări de probleme;	
<b>8.1.14. Derivarea și integrarea numerică.</b>	explicația; algoritmizarea; conversația; rezolvări de probleme;	
Bibliografie 1. Nagy, L.-Cs.; Fișa de seminar – culegere de probleme de inginerie chimică. UBB, 2025. 2. Imre-Lucaci, A.; Cormoș, A.-M.; MATLAB, exemple și aplicații în ingineria chimică. Presa Universitară Clujeană, 2008. 3. Cutlip, M.B.; Shacham, M.; Problem solving in chemical and biochemical engineering with POLYMATH, Excel, and MATLAB, 2nd ed. Prentice Hall, 2008. 4. Ahuja, P.; Introduction to numerical methods in chemical engineering. PHI Learning, 2010. 5. Chapra, S.C.; Canale, R.P.; Numerical methods for engineers, 8th ed. McGraw Hill, 2021. 6. Yeo, Y.K.; Chemical engineering computation with MATLAB, 2nd ed. CRC Press, 2021. 7. Fogler, H.S.; Elements of chemical reaction engineering, 6th ed., Pearson, 2021. 8. Mostoufi, N.; Constantinides, A.; Applied numerical methods for chemical engineers, Academic Press, 2022.		

## 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	Cunoașterea și înțelegerea conținutului tratat la curs	Două evaluări pe parcurs cu probă practică pe calculator.	EP1: 50% EP2: 50%
	Aplicarea cunoștințelor dobândite în rezolvarea diverselor tipuri de sarcini		
9.5 Seminar/laborator	Participarea activă și implicarea individuală în cadrul seminariilor	Accesul la examen este condiționat de participarea la activitățile practice.	–
	Elaborarea temelor pentru acasă și a referatelor	Accesul la examen este condiționat de predarea la termen a temelor pentru acasă.	–
9.6 Standard minim de promovare			
Obținerea notei minime de promovare (5), în conformitate cu baremul de evaluare.			

<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>

		Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
								Nu se aplică nici o etichetă

Data completării:

20 aprilie 2026

Semnătura titularului de curs

Lect. dr. NAGY Levente Csaba

Semnătura titularului de seminar

Lect. dr. NAGY Levente Csaba

Data avizării în departament:

24 aprilie 2026

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Habil. PAIZS Csaba

<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”.