FIȘA DISCIPLINEI

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	Chimie și Inginerie Chimică al Liniei Maghiare
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Chimia și ingineria substanțelor organice, petrochimie și carbochimie (limba maghiară) / inginer chimist

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			**Programarea calculatorului cu aplicații în inginerie** (Cod disciplină: **CLM2044**)				
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	**VP**	2.7 Regimul disciplinei	**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	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:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					16
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					5
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					25
Tutoriat					5
Examinări					4
Alte activități:					–

3.7 Total ore studiu individual	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	▪ Sală cu proiector multimedia, ecran de proiecție, acces la internet. ▪ Studenții se prezintă la curs cu telefoanele mobile pe modul silențios.
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	▪ Proiector multimedia, ecran de proiecție, acces la internet. ▪ Laborator dotat cu tehnică de calcul și software specific. Studenții lucrează fiecare pe câte o stație de lucru. ▪ Studenții se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile pe modul silențios. Nu se permite întârzierea.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	▪ Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază din domeniul fundamental al științelor inginerești și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională. ▪ Utilizarea cunoștințelor de bază din domeniul chimiei si ingineriei chimice pentru explicarea și interpretarea fenomenelor inginerești. ▪ Identificarea și aplicarea conceptelor, metodelor și teoriilor pentru rezolvarea problemelor inginerești în condiții de asistență calificată. ▪ Fundamentarea teoretică în rezolvarea problemelor specifice domeniului cu utilizarea unor principii și metode consacrate. ▪ Analiza critică și utilizarea principiilor, metodelor și tehnicilor de lucru pentru evaluarea cantitativă și calitativă a proceselor din ingineria chimică. ▪ 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.
Competențe transversale	▪ 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. ▪ 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.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	▪ Dezvoltarea de competențe privind utilizarea metodelor numerice în calcul științific. ▪ Utilizarea MATLAB la rezolvarea numerică a problemelor din domeniul chimiei și ingineriei chimice.
7.2 Obiectivele specifice	▪ Să înțeleagă și să elaboreze modele matematice care să reprezinte comportarea sistemelor chimice. ▪ Implementarea metodelor teoretice studiate folosind MATLAB.

8. Conținuturi

8.1 Curs	**Metode de predare**	**Observații**
8.1.1 Prezentarea disciplinei, cunoștințelor și abilităților dobândite, cerințelor pentru promovare. Comparație între soluția exactă și soluția numerică. Stocarea tabelară a datelor: scalari, vectori și matrici. Variabile, indexare, expresii. Operatori aritmetici.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.2 Limbajul MATLAB. Fișiere de tip script și de tip funcție. Structura unei funcții. Funcții anonime. Funcții matematice uzuale.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.3 Reprezentări grafice 2D. Reprezentarea grafică a datelor și funcțiilor. Diagrame de tip coloană și radială. *Funcțiile* PLOT, FPLOT, BAR, PIE, XLABEL, XLIM, XTICKS, LEGEND, HOLD, AREA.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.4 Aproximarea numerică a funcțiilor prin regresie. Regresia liniară simplă. Metode de liniarizare.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore

Funcția POLYFIT.		
8.1.5 Sisteme de ecuații liniare: omogene, neomogene, pătratice, supradeterminate. Regresia liniară multiplă. Valori și vectori proprii. *Funcțiile* LINSOLVE, MLDIVIDE, EIG, RANK.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.6 Regresia neliniară. Șiruri de caractere. Date formatate. *Funcțiile* LSQCURVEFIT și LSQNONLIN, SPRINTF și DISP.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.7 Rezolvarea ecuațiilor neliniare cu o singură variabilă. Determinarea rădăcinilor polinoamelor. *Funcțiile* FZERO, ROOTS.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.8 Rezolvarea sistemelor de ecuații neliniare. Reprezentări grafice 3D. *Funcțiile* FSOLVE, MESHGRID, MESH, SURF.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.9 Rezolvarea ecuațiilor diferențiale ordinare cu condiții inițiale. *Funcția* ODE45.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.10 Rezolvarea ecuațiilor diferențiale ordinare cu condiții la limită. Metoda tirului. *Funcțiile* BVPINIT, BVP4C, DEVAL.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.11 Derivarea și integrarea numerică. Interpolarea pe porțiuni (interpolarea liniară și polinomială). *Funcțiile* INTEGRAL și DIFF, INTERP și SPLINE.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.12 Minimizarea funcțiilor de o variabilă. Instrucțiuni de control logic în MATLAB. *Funcția* FMINBND.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.13 Toolbox-ul pentru calcul simbolic în MATLAB. Soluții analitice, simplificarea ecuațiilor. Operații cu fișiere binare și fișiere text în MATLAB.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.14 Rezolvarea numerică a ecuațiilor diferențiale parțiale. Metoda diferențelor finite.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore

Bibliografie

1. Nagy, L.C. *Suport de curs în format electronic*. UBB, **2023**.
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**.

8.2 Seminar / laborator	**Metode de predare**	**Observații**
8.2.1 Interfața grafică MATLAB și GNU Octave. Vectori și matrici. Variabile, indexare. Expresii simple.	Explicația, Conversația, Rezolvări de probleme	3 ore

8.2.2 Funcții matematice elementare. Apelarea funcțiilor. Crearea unei funcții anonime. Fișiere de tip script și de tip funcție.	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	3 ore
8.2.3 Reprezentarea datelor și funcțiilor. Fereastra grafică. Grafice statistice. Export grafice.	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	3 ore
8.2.4 Aproximarea numerică a funcțiilor prin regresie. Exemple de regresie liniară.	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	3 ore
8.2.5 Rezolvarea sistemelor de ecuații liniare. Regresia liniară multiplă.	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	3 ore
8.2.6 Aproximarea neliniară. Șiruri de caractere, formatarea ieșirilor.	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	3 ore
8.2.7 Rezolvarea ecuațiilor neliniare cu o singură variabilă. Rezolvarea polinoamelor.	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	3 ore
8.2.8 Rezolvarea sistemelor de ecuații neliniare cu variabile multiple. Reprezentări grafice 3D.	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	3 ore
8.2.9 Rezolvarea numerică a sistemelor de ecuații diferențiale ordinare cu condiții inițiale. Rezolvarea ecuațiilor diferențiale de ordin superior.	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	3 ore
8.2.10 Rezolvarea numerică a ecuațiilor diferențiale ordinare cu condiții la limită.	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	3 ore
8.2.11 Derivarea și integrarea numerică în MATLAB. Interpolarea pe porțiuni (liniar și spline).	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	3 ore
8.2.12 Minimizarea funcțiilor de o variabilă. Instrucțiuni de control logic în MATLAB.	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	3 ore
8.2.13 Utilizarea pachetului pentru calcul simbolic în MATLAB. Scrierea și citirea datelor.	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	3 ore
8.2.14 Rezolvarea numerică a ecuațiilor diferențiale parțiale.	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	3 ore

Bibliografie

1. Nagy, L.C. *Fișa de seminar – culegere de probleme de inginerie chimică*. UBB, **2022**.
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. 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 ***Programarea calculatorului cu aplicații în inginerie***, 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 problematicii tratate la curs. Rezolvarea corectă a problemelor.	Două evaluări pe parcurs cu probă practică pe calculator.	VP1: 50% VP2: 50%
10.5 Seminar/ laborator	Însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la seminar/laborator. Calitatea referatelor pregătite.	Prezentarea problemelor date ca temă de casă. Accesul la examen este condiționat de prezența la laborator.	Rezolvarea corectă a temelor este condiție pentru prezentarea la examen.
10.6 Standard minim de performanță			
▪ Nota 5 (cinci) la examen, conform baremului ▪ Cunoașterea noțiunilor fundamentale. Prelucrarea și reprezentarea datelor experimentale, aproximarea funcțiilor. Rezolvarea numerică a ecuațiilor diferențiale ordinare.			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar
5 aprilie 2024	Lect. dr. NAGY Levente Csaba	Lect. dr. NAGY Levente Csaba

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
15 aprilie 2024	Prof. dr. Habil. PAIZS Csaba