

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca |
| 1.2 Facultatea                        | CHIMIE ȘI INGINERIE CHIMICA             |
| 1.3 Departamentul                     | Inginerie Chimică                       |
| 1.4 Domeniul de studii                | Inginerie Chimică                       |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Licență                                 |
| 1.6 Programul de studiu / Calificarea | Inginerie - trunchi comun /Inginer      |

### 2. Date despre disciplină

|  |  |               |   |                        |    |                         |            |
|--|--|---------------|---|------------------------|----|-------------------------|------------|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | Programarea calculatorului cu aplicații în inginerie – CLR2044 |               |   |                        |    |                         |            |
| 2.2 Titularul activităților de curs    | Conf. Dr. Ana-Maria Cormoș                                     |               |   |                        |    |                         |            |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | Cong. Dr. Ana-Maria Cormoș                                     |               |   |                        |    |                         |            |
| 2.4 Anul de studiu                     | II   | 2.5 Semestrul | 3 | 2.6. Tipul de evaluare | VP | 2.7 Regimul disciplinei | Obligativu |

### 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                                    |    |                    |    |                       | 24  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |                       | 10  |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |    |                    |    |                       | 9   |
| Tutoriat   |    |                    |    |                       | 7   |
| Examinări  |    |                    |    |                       | 5   |
| Alte activități: .....   |    |                    |    |                       | 0   |
| 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 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul> |

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|  |  |
|--|--|
| 5.1 De desfășurare a cursului                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise</li> <li>Nu va fi acceptată întârzierea</li> </ul>  |
| 5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise</li> <li>Predarea temelor se va face în 2 săptămâni de la primire</li> </ul> |

## 6. Competențele specifice acumulate

|   |   |
|---|---|
| <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>Competențe profesionale</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază din domeniul fundamental al științelor ingineresti și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională</li> <li>Utilizarea cunoștințelor de bază din domeniul științelor fundamentale pentru explicarea și interpretarea fenomenelor ingineresti</li> <li>Identificarea și aplicarea conceptelor, metodelor și teoriilor pentru rezolvarea problemelor ingineresti în condiții de asistență calificată</li> <li>Analiza critică și utilizarea principiilor, metodelor și tehnicilor de lucru pentru evaluarea cantitativă și calitativă a proceselor</li> <li>Fundamentarea teoretică în rezolvarea problemelor specifice domeniului cu utilizarea unor principii și metode consacrate.</li> <li>Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază din domeniul chimiei și ingineriei și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională</li> <li>Utilizarea cunoștințelor de bază din domeniul chimiei și ingineriei chimice pentru explicarea și interpretarea fenomenelor ingineresti</li> <li>Identificarea și aplicarea conceptelor, metodelor și teoriilor pentru rezolvarea problemelor tipice ingineriei chimice de proces în condiții de asistență calificată</li> <li>Analiza critică și utilizarea principiilor, metodelor și tehnicilor de lucru pentru evaluarea cantitativă și calitativă a proceselor din ingineria chimică</li> <li>Aplicarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei și ingineriei chimice și de proces pentru elaborarea de proiecte profesionale</li> <li>Identificarea și utilizarea adecvată a limbajului, conceptelor, abordărilor, teoriilor, modelelor și metodelor elementare pentru: monitorizarea procesului, automatizarea clasică și cea bazată pe sisteme de calcul a proceselor (bio)chimice</li> <li>Explicarea și interpretarea modului de funcționare a sistemelor de monitorizare și automatizare procese (bio)chimice, cu și fără sistem de calcul</li> <li>Rezolvarea problemelor de exploatare și operare a ansamblului integrat: sistem de monitorizare, sistem de automatizare, sistem de calcul și proces (bio)chimic</li> <li>Evaluarea și analiza performanțelor sistemelor de automatizare (traductoare, elemente de execuție, reglatoare, sisteme de protecție) și monitorizare (software și hardware) în ansamblul integrat proces-sistem de monitorizare/automatizare, în scopul identificării de soluții pentru îmbunătățirea performanțelor acestora</li> <li>Implementarea de soluții hardware/software pentru probleme tipice și elementare de îmbunătățire a sistemelor de monitorizare și automatizare procese (îmbunătățirea /introducerea de sisteme de măsură, reglare, monitorizare, prelucrare de date on/off-line)</li> <li>Utilizarea limbajului, conceptelor de modelare matematică și a tehnicilor de programare utilizând limbaje de programare de uz general și specific ingineriei chimice si de proces</li> <li>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</li> <li>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 exploatării la parametrii de regim nominal și pentru instruirea operatorilor</li> </ul> |
| <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>Competențe transversale</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>Rezolvarea sarcinilor profesionale 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 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>• Capacitatea de-a utiliza limbajul de programare MATLAB la prelucrarea datelor experimentale.</li><li>• Utilizarea MATLAB la rezolvarea unor probleme de Chimie și Inginerie Chimică</li></ul> |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"><li>• Inițierea studenților în programarea calculatoarelor, algoritmi de rezolvare etc.</li><li>• Capacitatea de a utiliza limbajul MATLAB în Inginerie Chimică</li></ul>                           |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs  | Metode de predare   | Observații |
|---|---|------------|
| 8.1.1 Algoritmi. Reprezentarea algoritmilor.  | Prelegerea, Explicația<br>Conversația euristică,<br>Algoritmizarea                                |            |
| 8.1.2 Limbajul MATLAB. Utilizarea mediului MATLAB. Fișiere script, Fișiere funcție.   | Conversația euristică,<br>Algoritmizarea, Modelarea,<br>Explicația                                |            |
| 8.1.3 Structuri de control în MATLAB.   | Conversația euristică,<br>Algoritmizarea, Modelarea,<br>Explicația, Rezolvări de probleme         |            |
| 8.1.4 Tipuri de funcții. Rezolvare ecuații algebrice (Metoda biseecție, Metoda Newton-Raphson etc).   | Prelegerea, Explicația<br>Conversația euristică,<br>Algoritmizarea, Modelarea                     |            |
| 8.1.5. Rezolvarea sistemelor de ecuații algebrice (Metode directe: Gauss, Gauss-Jordan, Metode iterative: Jacobi, Gauss-Seidel, etc.)                                   | Prelegerea, Explicația<br>Conversația euristică,<br>Algoritmizarea, Modelarea                     |            |
| 8.1.6 Grafică în Matlab. Operații cu fișiere în MATLAB.   | Prelegerea, Explicația<br>Conversația euristică, Modelarea  |            |
| 8.1.7 Calcule statistice simple, corelarea datelor experimentale, analiza de regresie liniară în MATLAB.  | Prelegerea, Explicația<br>Conversația euristică,<br>Algoritmizarea, Modelarea,                    |            |
| 8.1.8 Analiza de regresie neliniară în MATLAB cu aplicații în inginerie.  | Conversația euristică,<br>Algoritmizarea, Modelarea,<br>Explicația, Rezolvări de probleme         |            |
| 8.1.9 Analiza de regresie multiplă în MATLAB cu aplicații în inginerie.   | Prelegerea, Explicația<br>Conversația euristică,<br>Modelarea,                                    |            |
| 8.1.10. Analiza datelor experimentale prin interpolare: Interpolare liniară. Polinomul Lagrange. Polinomul lui Newton.  | Conversația euristică,<br>Problematizarea, Algoritmizarea,<br>Modelarea, Explicația,              |            |
| 8.1.11. Integrarea numerică (Trapeze, Simpson și derivarea numerică a funcțiilor cu aplicații în inginerie.   | Conversația euristică,<br>Algoritmizarea, Modelarea,<br>Explicația, Rezolvări de probleme         |            |
| 8.1.12 Integrarea numerică a ecuațiilor și sistemelor de ecuații diferențiale ordinare (Metoda lui Euler, Metode Predictor - Corector, Metode de tip Runge-Kutta, etc.) | Prelegerea, Explicația<br>Algoritmizarea, Conversația euristică, Modelarea,                       |            |
| 8.1.13 Elemente de bază Simulink. Blocuri Simulink. Funcții S aplicate la simularea proceselor.   | Conversația euristică, Explicația,<br>Problematizarea, Algoritmizarea,<br>Modelarea, Rezolvări de |            |

|   |  |            |
|---|--|------------|
|   | probleme   |            |
| 8.1.14 Aplicații Matlab în chimie și inginerie chimică.   | Prelegerea, Explicația<br>Conversația euristică,<br>Problematizarea, Algoritmizarea,<br>Modelarea, |            |
| Bibliografie<br>1. Imre-Lucaci Arpad, Ana-Maria Cormoș, <i>MATLAB, exemple și aplicații în ingineria chimică</i> , Ed. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2008.<br>2. G. Maria, <i>Analiza statistică și corelarea datelor experimentale (bio)chimice. Repartiții și estimatori statistici</i> . Ed. Printech, 2008.<br>3. M.B. Cutlip, M.Shacham, <i>Problem Solving in Chemical and Biochemical Engineering with Polymath, Excel, and Matlab</i> , Prentice Hall, 2008<br>4. ***, <i>MATLAB, User's Guide</i> , The Mathworks, USA, 2012 |  |            |
| 8.2 Seminar / laborator   | Metode de predare  | Observații |
| 8.2.1 Algoritmi. Reprezentarea algoritmilor. Exemple.   | Conversația euristică,<br>Algoritmizarea, Modelarea,<br>Explicația, Rezolvări de probleme          |            |
| 8.2.2 Algoritmi de rezolvare. Limbajul MATLAB. Introducere în programare.   | Conversația euristică,<br>Algoritmizarea, Modelarea,<br>Explicația, Rezolvări de probleme          |            |
| 8.2.3 Prelucrări simple de date. Funcții MATLAB. Calcule simple în chimie și inginerie chimică efectuate în MATLAB.   | Conversația euristică,<br>Algoritmizarea, Modelarea,<br>Explicația, Rezolvări de probleme          |            |
| 8.2.4 Fișiere funcție. Apelarea funcțiilor cu unul sau mai multe argumente.   | Conversația euristică,<br>Algoritmizarea, Modelarea,<br>Explicația, Rezolvări de probleme          |            |
| 8.2.5 Calcule statistice specifice prelucrărilor de date experimentale, determinare: minim, maxim, media, mediana, sume, produse, calculul dispersiei, varianței, filtrarea datelor, etc.   | Conversația euristică,<br>Algoritmizarea, Modelarea,<br>Explicația, Rezolvări de probleme          |            |
| 8.2.6 Prelucrarea datelor experimentale în Excel și MATLAB, Grafice în Excel, Analiza de regresie liniară în Excel și MATLAB.   | Prelegerea, Explicația<br>Conversația euristică,<br>Algoritmizarea, Modelarea                      |            |
| 8.2.7. Prelucrarea datelor experimentale - Analiza de regresie neliniară în Excel și MATLAB. Teste de adecvanță a modelelor de regresie și de semnificație a parametrilor estimați.   | Prelegerea, Explicația<br>Conversația euristică,<br>Algoritmizarea, Modelarea,                     |            |
| 8.2.8 Prelucrarea datelor experimentale - Analiza de regresie multiplă în Excel și MATLAB.  | Prelegerea, Explicația<br>Conversația euristică,<br>Algoritmizarea, Modelarea,                     |            |
| 8.2.9 Analiza datelor experimentale prin interpolare.   | Conversația euristică,<br>Algoritmizarea, Modelarea,<br>Explicația, Rezolvări de probleme          |            |
| 8.2.10 Integrarea și derivarea numerică a funcțiilor. Prelucrarea grafică a datelor experimentale.  | Conversația euristică,<br>Algoritmizarea, Modelarea,<br>Explicația, Rezolvări de probleme          |            |
| 8.2.11 Rezolvarea sistemelor de ecuații liniare, neliniare.   | Conversația euristică,<br>Algoritmizarea, Modelarea,   |            |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | Explicația, Rezolvări de probleme   |  |
| 8.2.12 Rezolvarea sistemelor de ecuații diferențiale, exemple specifice ingineriei chimice.  | Conversația euristică, Algoritmizarea, Modelarea, Explicația, Rezolvări de probleme |  |
| 8.2.13 Rezolvarea sistemelor de ecuații diferențiale . Simularea modelelor matematice ale proceselor chimice în MATLAB   | Conversația euristică, Algoritmizarea, Modelarea, Explicația, Rezolvări de probleme |  |
| 8.2.14 Evaluare finală   | Conversația euristică, Algoritmizarea, Modelarea, Explicația, Rezolvări de probleme |  |
| Bibliografie<br>1. Imre-Lucaci Arpad, Ana-Maria Cormoș, MATLAB, exemple și aplicații în ingineria chimică, Ed. Presa Universitară Clujană, Cluj-Napoca, 2008.<br>2. R.R.A. Kapuno, Programming for Chemical Engineers. Using C, C++, and Matlab, Infinity Science Press, Hingham, 2008<br>3. 2. J.Billo, Excel for Chemists, Second Edition, John Wiley & Sons, 2001<br>4. M. Gheorghe, Analiza statistică și corelarea datelor experimentale (bio)chimice. Repartiții și estimatori statistici. Ed. Printech, 2008.<br>5. ***, MATLAB, User's Guide, The Mathworks, USA, 2008-2016. |   |  |

**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 problematicei tratate la curs | Examen oral/practic (online – dacă condițiile sanitare necesită acest lucru ) – accesul la examen este condiționat de prezența la laborator/seminar<br>Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB | 80 %                         |
|                | Rezolvarea corectă a  |  |                              |

|  |   |                                       |      |
|--|---|---------------------------------------|------|
|  | problemelor   |                                       |      |
| 10.5<br>Seminar/laborator  | Corectitudinea răspunsurilor –<br>însușirea și înțelegerea corectă a<br>problematicii tratate la<br>seminar/laborator | Activitatea desfășurată la<br>seminar | 20 % |
| 10.6 Standard minim de performanță   |   |                                       |      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nota 5 (cinci) la examen conform baremului.</li> <li>• Cunoașterea noțiunilor introductive; prelucrarea datelor experimentale.</li> </ul> |   |                                       |      |

Data completării

14.04.2022

Semnătura titularului de curs

Conf. Dr. Cormoș Ana-Maria

Semnătura titularului de seminar

Conf. Dr. Cormoș Ana-Maria

Data avizării în departament

20.04.2022

Semnătura directorului de departament

Prof. Dr. Ing. Turdean Graziella