

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Univeristatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca                        |
| 1.2 Facultatea                        | Chimie și Inginerie Chimică                                    |
| 1.3 Departamentul                     | Inginerie Chimică  |
| 1.4 Domeniul de studii                | Inginerie chimică  |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Masterat   |
| 1.6 Programul de studiu / Calificarea | Ingineria Materialelor și Protecția Mediului / Inginer chimist |

### 2. Date despre disciplină

|  |   |               |   |                        |   |                         |         |
|--|---|---------------|---|------------------------|---|-------------------------|---------|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | <b>Achiziția și prelucrarea datelor experimentale–CME7315</b> |               |   |                        |   |                         |         |
| 2.2 Titularul activităților de curs    | Conf. dr. Sorin-Aurel Dorneanu                                |               |   |                        |   |                         |         |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | Conf. dr. Sorin-Aurel Dorneanu                                |               |   |                        |   |                         |         |
| 2.4 Anul de studiu                     | I   | 2.5 Semestrul | 1 | 2.6. Tipul de evaluare | C | 2.7 Regimul disciplinei | DF/Obl. |

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

|  |     |                    |    |                       |     |
|--|-----|--------------------|----|-----------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână  | 4   | Din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 seminar/laborator | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ   | 56  | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 28  |
| Distribuția fondului de timp:  |     |                    |    |                       | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                    |    |                       | 21  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |                       | 21  |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |     |                    |    |                       | 21  |
| Tutoriat   |     |                    |    |                       | 3   |
| Examinări  |     |                    |    |                       | 3   |
| Alte activități: .....   |     |                    |    |                       | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual  | 69  |                    |    |                       |     |
| 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"> <li>• Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise</li> <li>• Studenții vor lectura înainte de curs suportul de curs disponibil pe internet.</li> <li>• În măsura în care este posibil, studenții vor avea asupra lor sisteme mobile de calcul (laptop) proprii, cu aplicațiile software utilizate instalate.</li> <li>• În caz de derulare a cursurilor on-line, studenții se vor loga pe platforma dedicată la ora stabilită prin orar.</li> </ul>   |
| 5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise.</li> <li>• Înaintea fiecărei ședințe de seminar/laborator, studenții vor descărca de pe internet și vor studia suportul de seminar/laborator aferent.</li> <li>• În măsura în care este posibil, studenții vor avea asupra lor sisteme mobile de calcul (laptop) proprii, cu aplicațiile software utilizate instalate.</li> <li>• Este interzis accesul cu mâncare și băuturi în laborator.</li> <li>• În caz de derulare a lucrărilor practice on-line, studenții se vor loga pe platforma dedicată la data și ora stabilite prin orar. Lucrările se vor derula frontal, on-line, iar datele experimentale vor fi preluate sub formă de fișiere ce urmează a fi prelucrate acasă.</li> </ul> |

## 6. Competențele specifice acumulate

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Definirea limbajului și identificarea conceptelor avansate de modelare matematică și a tehnicilor de programare utilizând limbaje de programare specifice ingineriei chimice.</li> <li>Explicarea și înțelegerea funcționării aparatelor, utilajelor și proceselor din industriile de proces pe baza mediilor software care descriu comportarea acestora prin modele matematice complexe (dinamice) și prin prelucrări statistice de date de proces.</li> <li>Dezvoltarea de modele matematice dinamice și cu parametri distribuiți, implementarea acestora în simulatoare utilizate la evaluarea performanțelor proceselor pentru identificarea unor soluții de exploatare și conducere prezentând avantaje economice, eficiență energetică mărită, siguranță sporită în exploatare și impact redus asupra mediului.</li> <li>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.</li> <li>Utilizarea conceptelor avansate de analiză și sinteză a proceselor, aparatelor și utilajelor specifice ingineriei de proces.</li> <li>Utilizarea creativă a cunoștințelor de specialitate, a metodelor și conceptelor de analiză și sinteză în abordarea de noi procese chimice.</li> <li>Utilizarea integrată a analizei și sintezei proceselor chimice pentru dezvoltarea proceselor și obținerea de produse inovative.</li> <li>Utilizarea creativă a analizei și sintezei în elaborarea de produse/tehnologii inovative.</li> <li>Utilizarea cunoștințelor de specialitate pentru stabilirea strategiei cercetării și a programului experimentelor și simulărilor; explicarea și interpretarea rezultatelor.</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.</li> <li>Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru.</li> <li>Planificarea, monitorizarea și asumarea sarcinilor profesionale ale unui grup profesional subordonat. Demonstrarea capacității de coordonare a activității, gândire analitică, adaptabilitate și flexibilitate, colaborare cu membrii echipei.</li> <li>Autoevaluarea performanțelor profesionale proprii și stabilirea nevoilor de formare continuă, informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate și domenii conexe, în corelație cu nevoile pieței muncii.</li> </ul>   |

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

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Familiarizarea studenților cu facilitățile și avantajele oferite de achiziția și prelucrarea automată a datelor experimentale și de proces.</li> </ul>  |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dobândirea de cunoștințe privind principalele modalități de interconectare între instalațiile experimentale/industriale și sistemele de calcul.</li> <li>Dobândirea de cunoștințe privind echipamentele dedicate achiziției de date și controlului experimentelor/proceselor chimice.</li> <li>Inițierea în utilizarea unor aplicații software dedicate achiziției și prelucrării datelor experimentale sau de proces.</li> <li>Dobândirea cunoștințelor teoretice de bază pentru analiza și sinteza proceselor industriale.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

|  |  |            |
|--|--|------------|
| 8.1 Curs   | Metode de predare                                    | Observații |
| 8.1.1. <b>Senzori moderni utilizați în monitorizarea experimentelor și proceselor chimice. Recapitulare: numere și porți logice.</b> Semnale și traductoare analogice și digitale. TEDS. Semnale unificate. Numere în sisteme de | Prelegerea; Explicația; Conversația; Exemplificarea. |            |

|   |   |  |
|---|---|--|
| calcul. Porți logice și combinaționale de bază  |   |  |
| 8.1.2. <b>Noțiuni hardware de bază.</b> Aplicații ale circuitelor secvențiale. Componente esențiale și modele constructive. Conectori, interfețe, magistrale. Derularea operațiunilor I/O.  | Prelegerea;<br>Explicația;<br>Conversația.  |  |
| 8.1.3. <b>Echipamente specifice pentru achiziția și generarea semnalelor electrice.</b> Converteoare moderne pentru semnale electrice – modele și caracteristici. Interfețe pentru achiziția datelor – modele, structură și caracteristici.   | Prelegerea; Explicația;<br>Conversația; Descrierea;<br>Problematizarea;<br>Exemplificarea.    |  |
| 8.1.4. <b>Optimizarea structurii și parametrilor sistemelor de achiziție de date.</b> Etaje de adaptare și prelucrare a semnalelor.Rezoluție și amplificare optime. Modelul și caracteristicile plăcii de achiziție.  | Prelegerea; Explicația;<br>Conversația; Descrierea;<br>Problematizarea;<br>Exemplificarea.    |  |
| 8.1.5. <b>Aplicații avansate pentru achiziția și generarea semnalelor analogice și digitale.</b> Configurare avansată, canale virtuale, trigger, sincronizare, buffer, procese simultane.   | Prelegerea; Explicația;<br>Conversația; Descrierea;<br>Problematizarea;<br>Exemplificarea.    |  |
| 8.1.6. <b>Aplicații avansate pentru gestionarea și afișarea datelor în LabView.</b> Date dinamice - structură și manipulare. Reprezentarea grafică a datelor dinamice.  | Prelegerea; Explicația;<br>Conversația; Descrierea;<br>Exemplificarea.                        |  |
| 8.1.7. <b>Funcții avansate pentru prelucrarea datelor în LabView.</b> Filtrare, integrare, derivare, procesare și analiză a semnalelor, funcții matematice avansate.  | Prelegerea; Explicația;<br>Conversația; Descrierea;<br>Exemplificarea.                        |  |
| 8.1.8. <b>Aplicații LabView avansate pentru salvarea datelor pe HDD.</b> Inserare etichete, câmpuri suplimentare, salvare, citire, cale, gestionare fișiere și directoare.  | Prelegerea; Explicația;<br>Conversația; Descrierea;<br>Exemplificarea.                        |  |
| 8.1.9. <b>Implementarea conceptului auto-adaptativ în controlul experimentelor.</b> Programe multi-etapă, control auto-adaptativ,optimizarea parametrilor experimentali, salvarea datelor pe etape.   | Prelegerea; Explicația;<br>Conversația; Descrierea;<br>Problematizarea;<br>Exemplificarea.    |  |
| 8.1.10. <b>Utilizarea aplicației MS-Excel pentru importarea, prelucrarea, afișarea și interpretarea datelor achiziționate.</b> Import, calcule, generarea reprezentărilor grafice, regresii liniare și neliniare, analiză statistică, export de date și grafice.  | Prelegerea; Explicația;<br>Conversația;<br>Descrierea;<br>Problematizarea;<br>Exemplificarea. |  |
| 8.1.11. <b>Utilizarea aplicației ORIGIN pentru importarea, prelucrarea, afișarea și interpretarea datelor achiziționate. I. Prelucrarea și afișarea datelor.</b> Import, generarea reprezentărilor grafice, parametrii graficelor, regresie liniară.  | Prelegerea; Explicația;<br>Conversația; Descrierea;<br>Problematizarea;<br>Exemplificarea.    |  |
| 8.1.12. <b>Utilizarea aplicației ORIGIN pentru importarea, prelucrarea, afișarea și interpretarea datelor achiziționate. II. Prelucrarea și analiza datelor.</b> Regresii neliniare, analiză statistică, export de date și grafice.   | Prelegerea; Explicația;<br>Conversația; Descrierea;<br>Problematizarea;<br>Exemplificarea.    |  |
| 8.1.13. <b>Tehnici complexe de investigare a proceselor electrochimice folosind aparatură echipată cu microcontroler.</b> Titrare potențiometrică și spectrometrică . Spectroelectrochimie.   | Prelegerea; Explicația;<br>Conversația; Descrierea;<br>Problematizarea;<br>Exemplificarea.    |  |
| 8.1.14. <b>Tendințe în evoluția sistemelor de achiziție de date.</b> Interfețe moderne (PCI-expres, USB 3.0, PXI, wireless, LAN), automate autonome programabile.   | Prelegerea; Explicația;<br>Conversația; Descrierea;<br>Exemplificarea.                        |  |
| Bibliografie<br>1. S.A. Dorneanu, <i>Achiziția și prelucrarea datelor experimentale</i> , Suport de curs în format electronic, disponibil on-line.<br>2. J. Fraden, <i>Handbook of Modern Sensors - Physics, Designs and Applications</i> , Springer, New York, 2010<br>3. D. Page, <i>A Practical Introduction to Computer Architecture</i> , Springer-Verlag, London, 2009. |   |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| 4. Measurement Computing Corp., <i>Data acquisition handbook</i> , Norton, MA, SUA, 2012  |   |  |
| 5. National Instruments, <i>LabVIEW 2015 Help</i> .   |   |  |
| 6. Microsoft, <i>Microsoft Excel Help</i>   |   |  |
| 7. OriginLab, <i>Origin Documentation</i> .   |   |  |
| 8.2 Seminar / laborator   | Metode de predare   | Observații   |
| 8.2.1. <b>Tipuri de variabile și conversia acestora în sistemele de calcul.</b> Aplicații numerice. Aplicațiile funcțiilor booleene în realizarea circuitelor logice complexe.  | Explicația;<br>Conversația;<br>Descrierea;<br>Problematizarea.                  | Numărul orelor de laborator și seminar sunt grupate în 7 ședințe de câte 4 ore, o dată la 2 săptămâni. |
| 8.2.2. <b>Gestionarea și prelucrarea primară a datelor achiziționate.</b> Structuri, tabele, dimensiuni, concatenare, indexare, operații matematice fundamentale.   | Explicația; Conversația;<br>Descrierea; Problematizarea;<br>Exemplificarea.     |  |
| 8.2.3. <b>Exemple practice de funcții avansate pentru achiziția și generarea semnalelor analogice și digitale.</b> Configurarea avansată a parametrilor, trigger și pre-trigger, sincronizare, dimensiune buffer, procese simultane.  | Explicația; Conversația;<br>Descrierea;<br>Problematizarea;<br>Exemplificarea.  |  |
| 8.2.4. <b>Exemple practice de prelucrare și afișare avansată a datelor în LabView.</b> Manipularea și reprezentarea grafică a datelor dinamice. Filtrare, regresii, procesarea și analiza semnalelor achiziționate, funcții matematice avansate.                            | Explicația;<br>Conversația;<br>Descrierea;<br>Problematizarea.                  |  |
| 8.2.5. <b>Exemple practice de experimente bazate pe control auto-adaptativ.</b> Programe multi-etapă, control auto-adaptativ, optimizarea parametrilor experimentali, prelucrarea datelor pe etape, cicluri încărcare-descărcare, baterie redox Zn-Br <sub>2</sub> în flux. | Experimentul;<br>Explicația;<br>Conversația;<br>Descrierea;<br>Problematizarea. |  |
| 8.2.6. <b>Importarea, prelucrarea, afișarea și interpretarea datelor achiziționate utilizând MS-Excel și ORIGIN.</b> Import, calcule, reprezentări grafice, analiză statistică, regresii liniare și neliniare, export de date și grafice.                                   | Explicația;<br>Conversația;<br>Descrierea;<br>Problematizarea;<br>Exercițiul.   |  |
| 8.2.7. <b>Achiziția și prelucrarea avansată a datelor obținute prin tehnici complexe de investigare.</b> Titrare potențiometrică și spectrometrică . Spectroelectrochimie. Derivare. Detecție picuri. Normalizare.  | Explicația;<br>Conversația;<br>Descrierea;<br>Problematizarea;<br>Exercițiul.   |  |
| Bibliografie  |   |  |
| 1. S.A. Dorneanu, <i>Achiziția și prelucrarea datelor experimentale</i> , Suport de laborator în format electronic, disponibil on-line.   |   |  |
| 2. S. Sumathi, P. Surekha, <i>LabVIEW based Advanced Instrumentation Systems</i> , Springer, New York, 2007.  |   |  |
| 3. National Instruments, <i>Getting Started with LabVIEW</i> , Austin, Texas, USA, 2013.  |   |  |
| 4. National Instruments, <i>LabVIEW 2015 Help</i> .   |   |  |

## 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 Achiziția și prelucrarea datelor experimentale, studenții dobândesc un bagaj consistent de cunoștințe, în concordanță cu competențele din Suplimentul la diplomă și calificările din ANC.

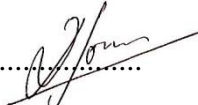
## 10. Evaluare

| Tip activitate  | 10.1 Criterii de evaluare  | 10.2 Metode de evaluare   | 10.3 Pondere din nota finală |
|---|--|---|------------------------------|
| 10.4 Curs   | Corectitudinea răspunsurilor și justificarea răspunsurilor incorecte – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs. | Examen scris (on-site/on-line) la finele semestrului.<br>Testul va fi de tip grilă și va include și aplicații numerice. Accesul la examen este condiționat de participarea la lucrările practice (minim 80% din totalul orelor alocate).Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB.<br>În caz de derulare a examinărilor on-line, studenții vor primi, pe adresa de e-mail personală, subiecte de sinteză și aplicații numerice, unice, personalizate. Studenții trebuie să trimită răspunsul scris, în timp de două ore de la recepționarea mail-ului cu subiectul, prin "Replay" la acesta din urmă. | 80%                          |
|   | Rezolvarea corectă a aplicațiilor numerice.  |   |                              |
| 10.5 Seminar / laborator  | Corectitudinea calculelor și a aplicațiilor software – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar/laborator.    | Aplicațiile software și calculele numerice aferente tuturor lucrărilor practice parcurse se evaluează la sfârșitul fiecărei ședințe de lucru.<br>În caz de derulare on-line a activității de seminar și laborator, fișele de lucru completate sau arhiva cu aplicațiile elaborate vor fi transmise prin e-mail conducătorului de lucrări, cel mai târziu înainte de examen.   | 20%                          |
|   | Activitatea desfășurată în laborator / la seminar.   |   |                              |
| 10.6 Standard minim de performanță  |  |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Nota 5 (cinci), atât la activitățile practice, cât și la examen,conform baremului.</li><li>Cunoașterea modalităților de achiziție a datelor experimentale și de proces, cunoașterea componentelor hardware și software ale unui sistem de calcul, cunoașterea principalelor echipamente destinate achiziției datelor experimentale și de proces, cunoașterea principalelor aplicații software destinate achiziției și prelucrării datelor experimentale și de proces.</li></ul> |  |   |                              |

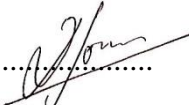
Data completării

15.04.2021

Semnătura titularului de curs

.....  


Semnătura titularului de seminar

.....  


Data avizării în departament

25 aprilie 2021

Semnătura directorului de departament



Prof. dr. ing. Graziella Liana Turdean