

## 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                     | Inginerie Chimică   |
| 1.4 Domeniul de studii                | Inginerie chimică   |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Licență   |
| 1.6 Programul de studiu / Calificarea | Inginerie chimică - Ingineria și Informatica Proceselor Chimice și Biochimice / Inginer chimist |

### 2. Date despre disciplină

|  |                                      |               |   |                        |   |                         |        |
|--|--------------------------------------|---------------|---|------------------------|---|-------------------------|--------|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | <b>Interfețe hard/soft - CLR2363</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                     | III                                  | 2.5 Semestrul | 6 | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | DS/Ob. |

### 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 | 0/2  |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ   | 56  | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 0/28 |
| Distribuția fondului de timp:  |     |                    |    |                       | ore  |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                    |    |                       | 14   |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |                       | 10   |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |     |                    |    |                       | 14   |
| Tutoriat   |     |                    |    |                       | 2    |
| Examinări  |     |                    |    |                       | 4    |
| Alte activități: .....   |     |                    |    |                       | -    |
| 3.7 Total ore studiu individual  | 44  |                    |    |                       |      |
| 3.8 Total ore pe semestru  | 100 |                    |    |                       |      |
| 3.9 Numărul de credite   | 4   |                    |    |                       |      |

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |   |
|-------------------|---|
| 4.1 de curriculum | • Cunoștințe de bază privind programarea în LabView |
| 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> </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 laborator, studenții vor descărca de pe internet și vor studia referatul de 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 în laborator</li> </ul> |

## 6. Competențele specifice acumulate

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <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> </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>Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română</li> <li>Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate</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 oferite de interfațarea calculatoarelor cu aparatură și instalații industriale și de laborator</li> </ul>   |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dobândirea de cunoștințe privind principalele tipuri de interfețe utilizator-calculator și calculator-proces</li> <li>Dobândirea de cunoștințe privind hardware-ului adecvat achiziției de date, cu accent deosebit pe folosirea porturilor de comunicare ale calculatorului (serial, paralel, USB, LAN) și pe utilizarea echipamentelor destinate achiziției și generării semnalelor analogice și digitale</li> <li>Dobândirea de cunoștințe privind aplicații software dedicate achiziției de date experimentale sau de proces</li> <li>Formarea deprinderilor experimentale în domeniu și dezvoltarea unor abilități practice legate atât de achiziția datelor experimentale cât și de supravegherea și controlul proceselor chimice</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs   | Metode de predare                          | Observații        |
|--|--|-------------------|
| 8.1.1. <b>Noțiuni introductive, definiții, concepte (definiții, istoric, clasificări). Aritmetică binară. Numere întregi și raționale</b> Interfețe hardware, interfețe software, baze de reprezentare a numerelor, elemente de aritmetică binară, transformări între diferite baze de numerotare. Conversia numerelor întregi și raționale. Reprezentarea numerelor în sistemele de calcul. | Prelegerea;<br>Explicația;<br>Conversația. | 2 ore, săptămânal |
| 8.1.2.. <b>Circuite logice fundamentale și complexe. Circuite logice combinaționale.</b> Operatori logici fundamentali. Circuite logice complexe, circuite logice combinaționale, decodificatoare, multiplexoare, demultiplexoare.   | Prelegerea;<br>Explicația;<br>Conversația. |                   |

|  |  |
|--|--|
| 8.1.3. <b>Circuite logice secvențiale. Bistabili. Numărătoare asincrone.</b> Circuit logic secvențial, tabela de adevăr, feedback digital, bistabili RS, D și JK. Bistabili în cascadă. Numărător binar direct și reversibil. Numărătoare decadice.  | Prelegerea;<br>Explicația;<br>Conversația;<br>Problematizarea.                               |
| 8.1.4. <b>Aplicații complexe ale circuitelor logice secvențiale.</b> Divizoare programabile de frecvență, sintetizoare digitale de frecvență. Problematizarea întârzierilor circuitelor secvențiale, numărătoare sincrone. Magistrale de date, serializarea și conversia serie/paralel a datelor.  | Prelegerea;<br>Explicația;<br>Conversația;<br>Descrierea;<br>Problematizarea.                |
| 8.1.5. <b>Structura de bază a unui sistem de calcul.</b> Arhitectura sistemelor de calcul, sursă de alimentare, placă de bază, chip-set, procesor, memorie, tipuri de memorie, unități interne și externe de memorie, interfețe de comunicare.   | Prelegerea;<br>Explicația;<br>Conversația;<br>Descrierea.                                    |
| 8.1.6. <b>Modalități standard de interfațare cu echipamentele periferice.</b> Interfețe pentru cuplarea dispozitivelor I/O interne și externe, porturi standard de comunicare externă, caracteristici, protocoale de comunicare.   | Prelegerea;<br>Explicația;<br>Conversația;<br>Descrierea.                                    |
| 8.1.7. <b>Problematizarea teletransmisiei semnalelor analogice și digitale.</b> Echipamente destinate teletransmiterii datelor, cerințe. Tipuri de perturbații și minimizarea acestora. Etaje de: separare galvanică, condiționare, atenuare, amplificare, adaptare a impedanței, translație a nivelului, diferențiale și protecție.   | Explicația;<br>Conversația;<br>Descrierea;<br>Problematizarea;<br>Dezbaterea.                |
| 8.1.8. <b>Interfețe hard pentru achiziția și generarea semnalelor electrice.</b> Conversia A/D și D/A a semnalelor, rezoluție, viteză de eșantionare, neliniaritate, stabilitatea termică, conversie tensiune – frecvență/timp, integrare cu rampă dublă, aproximare succesivă, conversie instantanee. DAC sumator ponderat, cu rețea R-2R, convertor frecvență/tensiune, convertor perioadă/tensiune.     | Prelegerea;<br>Explicația;<br>Conversația;<br>Descrierea;<br>Problematizarea.                |
| 8.1.9. <b>Echipamente specializate destinate achiziției și generării semnalelor analogice și digitale.</b> Sisteme complexe de achiziție de date, placă de achiziție de date, senzori și actuatori, multiplexoare analogice de intrare și pentru fixarea modului de lucru, amplificator de instrumentație cu câștig programabil, convertor analog/digital, modul FIFO. Intrări/ieșiri digitale.            | Prelegerea;<br>Explicația;<br>Conversația;<br>Descrierea;<br>Problematizarea;<br>Dezbaterea. |
| 8.1.10. <b>Selectarea și compatibilizarea elementelor din sistemele de achiziție de date.</b> Tipuri de traductoare. Domeniile semnalelor de intrare și de ieșire ale traductoarelor. Domeniile și rezoluțiile optime de intrare. Rezoluția mărimilor măsurate. Viteză de eșantionare. Număr de canale analogice și digitale.  | Prelegerea;<br>Descrierea;<br>Explicația;<br>Conversația;<br>Problematizarea.                |
| 8.1.11. <b>Designul și personalizarea aplicațiilor LabView pentru achiziția și generarea semnalelor analogice și digitale.</b> V.I.-uri pentru achiziția/generarea unei valori/unui set de valori, V.I. – uri pentru achiziția/generarea continuă a semnalelor analogice și digitale, linie și port digital, contorizare evenimente, măsurare frecvență și perioadă, generare impuls și tren de impulsuri. | Prelegerea;<br>Explicația;<br>Conversația;<br>Descrierea;<br>Problematizarea.                |
| 8.1.12. <b>Aplicații practice LabView pentru achiziția și generarea semnalelor analogice și digitale statice.</b> Elemente de control și de afișare, aplicații ale V.I.-urilor pentru achiziția/generarea unei valori sau a unui set de valori analogice și/sau digitale, linie și port digital.   | Prelegerea;<br>Explicația;<br>Conversația;<br>Descrierea;<br>Problematizarea.                |
| 8.1.13. <b>Aplicații practice LabView pentru achiziția și generarea semnalelor analogice în regim dinamic și pentru</b>  | Prelegerea;<br>Explicația;   |

|  |   |                      |
|--|---|----------------------|
| <b>prelucrarea, afișarea și salvarea datelor achiziționate.</b> Aplicații pentru achiziția și generarea semnalelor tranzitorii și periodice. Sincronizarea și declanșarea achiziției/generării. V.I.-uri pentru concatenarea și prelucrarea datelor achiziționate, reprezentări grafice, salvarea datelor.   | Conversația;<br>Descrierea;<br>Problematizarea.                               |                      |
| <b>8.1.14. Aplicații software pentru comunicarea cu echipamente echipate cu sisteme de conversie A/D și D/A integrate și microcontroler.</b> Interfețe seriale RS232 și USB, protocol de comunicare, sintaxă, comenzi de execuție, comenzi de citire, echipamente prevăzute cu port serial/USB.  | Prelegerea;<br>Explicația;<br>Conversația;<br>Descrierea;<br>Problematizarea. |                      |
| <b>Bibliografie</b><br>1. S.A. Dorneanu, <i>Interfețe hard/soft</i> , Suport de curs în format electronic, disponibil on-line.<br>2. D. Page, <i>A Practical Introduction to Computer Architecture</i> , Springer-Verlag, London, 2009.<br>3. N.I.Corp., <i>Data Acquisition and Signal Conditioning Course Manual</i> , Austin, Texas, SUA, 2003.<br>4. Measurement Computing Corp., <i>Data acquisition handbook</i> , Norton, MA, SUA, 2012<br>5. N.I.Corp., <i>LabVIEW 2015 Help</i> . |   |                      |
| <b>8.2 Seminar / laborator</b>   | <b>Metode de predare</b>  | <b>Observații</b>    |
| <b>8.2.1. Aplicații numerice în diferite sisteme de numerotare.</b> Valori zecimale, sistem binar, octal și hexazecimal, bit, byte, multipli. Metode de conversie zecimal / binar / hexazecimal.   | Explicația; Conversația;<br>Descrierea;<br>Problematizarea.                   | 2 ore,<br>săptămânal |
| <b>8.2.2. Aplicații privind utilizarea de circuite logice fundamentale și combinaționale.</b> Aplicații LabView și Multisim. Circuite echivalente, decodificatoare, multiplexoare, demultiplexoare.  | Explicația; Conversația;<br>Descrierea;<br>Problematizarea.                   |                      |
| <b>8.2.3. Aplicații privind funcționarea circuitelor logice secvențiale simple.</b> Aplicații Multisim cu bistabili RS, D și JK. Numărător binar direct și reversibil. Numărătoare decadice.   | Explicația; Conversația;<br>Descrierea;<br>Problematizarea.                   |                      |
| <b>8.2.4. Aplicații privind funcționarea circuitelor logice secvențiale complexe.</b> Aplicații Multisim cu divizoare programabile de frecvență și numărătoare sincrone. Exploatarea magistrelor, serializarea și conversia serie/paralel a datelor.   | Explicația; Conversația;<br>Descrierea;<br>Problematizarea.                   |                      |
| <b>8.2.5. Identificarea și caracterizarea componentelor din sistemele de calcul.</b> Componente hardware, placă de bază, procesor, sursă de alimentare, tipuri de memorie, interfețe de comunicare, reguli de siguranță.   | Experimentul;<br>Explicația; Conversația;<br>Descrierea;<br>Problematizarea.  |                      |
| <b>8.2.6. Identificarea și utilizarea interfețelor de comunicare cu echipamentele periferice.</b> Interfețe interne, interfețe externe, interfețe hardware, interfețe software, configurare, driver.   | Explicația; Conversația;<br>Descrierea;<br>Problematizarea.                   |                      |
| <b>8.2.7. Aplicații numerice privind selectarea echipamentelor destinate teletransmiterii datelor.</b> Etaje de atenuare, amplificare, translatore a nivelului, diferențiale și de protecție, parametri de intrare, parametri de transfer.   | Experimentul;<br>Explicația; Conversația;<br>Descrierea;<br>Problematizarea.  |                      |
| <b>8.2.8. Aplicații numerice privind selectarea configurațiilor optime pentru achiziția și generarea semnalelor.</b> Tip convertor, rezoluție, viteză de eșantionare, parametrii semnalelor de intrare, raport calitate / preț.  | Explicația;<br>Descrierea;<br>Conversația;<br>Problematizarea.                |                      |
| <b>8.2.9. Aplicații numerice privind selectarea echipamentelor destinate achiziției și generării semnalelor analogice și digitale.</b> Modele de plăci de achiziție de date, viteză de variație a semnalelor, rezoluție, numărul și tipul intrărilor și ieșirilor, facilități suplimentare.  | Explicația;<br>Conversația;<br>Problematizarea.                               |                      |
| <b>8.2.10. Aplicații numerice privind optimizarea compatibilității dintre elementele sistemelor de achiziție de date.</b> Domeniile semnalelor de intrare și de ieșire, Rezoluțiile  | Experimentul;<br>Explicația; Conversația;<br>Descrierea;<br>Problematizarea.  |                      |

|  |   |  |
|--|---|--|
| optime de intrare. Rezoluția mărimilor măsurate. Placa de achiziție NI-USB6001   |   |  |
| <b>8.2.11. Selectarea și configurarea aplicațiilor LabView pentru achiziția și generarea semnalelor analogice și digitale.</b> Instrument virtual (V.I.), Express V.I., Wizard, V.I. – uri pentru achiziția și generarea semnalelor analogice și digitale. Placă de achiziție virtuală (simulată).   | Experimentul;<br>Explicația;<br>Conversația;<br>Descrierea;<br>Problematizarea. |  |
| <b>8.2.12. Proiectarea și testarea de aplicații LabView pentru achiziția și generarea semnalelor analogice și digitale statice.</b> Elemente de control și de afișare, achiziția/generarea unei valori sau a unui set de valori, achiziția/generarea continuă a semnalelor, semnale analogice, semnale digitale, formatul datelor achiziționate. Aplicații cu placa NI-USB6001.  | Experimentul;<br>Explicația; Conversația;<br>Descrierea;<br>Problematizarea.    |  |
| <b>8.2.13. Proiectarea de aplicații LabView pentru achiziția și generarea semnalelor analogice în regim dinamic și pentru prelucrarea, afișarea și salvarea datelor achiziționate.</b> Achiziția/generarea semnalelor tranzitorii sau periodice. Sincronizarea și declanșarea achiziției/generării. Concatenarea, prelucrarea și salvarea datelor achiziționate, generarea reprezentărilor grafice. Aplicații cu placa NI-USB6001. | Experimentul;<br>Explicația; Conversația;<br>Descrierea;<br>Problematizarea.    |  |
| <b>8.2.14. Proiectarea de aplicații LabView pentru controlul echipamentelor prin porturile seriale.</b> Tipuri de interfețe seriale, reguli de sintaxă, protocol de comunicare, comenzi de execuție, comenzi de citire, echipamente controlate prin portul serial.   | Experimentul;<br>Explicația; Conversația;<br>Descrierea;<br>Problematizarea.    |  |
| <b>Bibliografie</b><br>1. S.A. Dorneanu, <i>Interfețe hard/soft</i> , Suport de curs și de laborator în format electronic, disponibil on-line.<br>2. S.W. Smith, <i>The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal</i> , CTP, San Diego, 1999.<br>3. S. Sumathi, P. Surekha, <i>LabVIEW based Advanced Instrumentation Systems</i> , Springer, New York, 2007.<br>4. N.I.Corp., <i>LabVIEW 2015 Help</i> .                   |   |  |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

|   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina <b>Interfețe hard/soft</b> studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele din Suplimentul la diplomă și calificările din ANC.</li> </ul> |
|---|

## 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<br>Rezolvarea corectă a aplicațiilor numerice | Examen scris în perioada sesiunii. Subiectele vor fi de tip grilă și vor include și aplicații numerice<br>Accesul la examen este condiționat de participarea la lucrările practice (seminar / laborator, minim 80% din totalul orelor alocate) și predarea (prin e-mail) a aplicațiilor software primite ca teme de laborator. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB | 80%                          |

|   |   |   |     |
|---|---|---|-----|
| 10.5 Seminar / laborator  | Corectitudinea calculelor și a aplicațiilor software – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la seminar/laborator<br>Activitatea desfășurată în laborator / la seminar | Aplicațiile software și calculele numerice aferente seturilor de lucrări practice parcurse – se predau, prin trimitere sub formă de arhivă, prin e-mail, înainte de examen. | 20% |
| 10.6 Standard minim de performanță  |   |   |     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nota 5 (cinci) atât la evaluarea temelor de laborator cât și la verificările pe parcurs conform baremelor.</li> <li>• Cunoașterea principalilor operatori logici și a circuitelor digitale, a modalităților de achiziție a datelor experimentale și de proces, cunoașterea componentele 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

11.04.2023

Semnătura titularului de curs

.....

Semnătura titularului de laborator

.....

Data avizării în departament

19.04.2023

Semnătura directorului de departament

.....