

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 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Chimia și ingineria nano- și biomaterialelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Achiziția și prelucrarea datelor experimentale – CME7313						
2.2 Titularul activităților de curs	Lector dr. Muntean Norbert						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lector dr. Muntean Norbert						
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7 Felul disciplinei	DS

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					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					5
Examinări					4
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"> • Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise • Studenții vor lectura înainte de curs suportul de curs disponibil pe internet • În măsura în care este posibil, studenții vor avea asupra lor sisteme mobile de calcul (laptop) proprii, cu aplicațiile software utilizate instalate
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> • Studenții se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise • Înaintea fiecărei ședințe de laborator, studenții vor descărca de pe internet și vor studia referatul de laborator aferent.

	<ul style="list-style-type: none"> • În măsura în care este posibil, studenții vor avea asupra lor sisteme mobile de calcul (laptop) proprii, cu aplicațiile software utilizate instalate • Este interzis accesul cu mâncare în laborator
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Utilizarea convertoarelor A/D și D/A pentru achiziții de date experimentale • Dobândirea de cunoștințe privind procesarea, prelucrarea și reprezentarea semnalelor • Utilizarea creativă a cunoștințelor de specialitate, a metodelor și conceptelor de analiză și sinteză în abordarea de noi procese chimice. • Utilizarea integrată a analizei și sintezei proceselor chimice pentru dezvoltarea proceselor și obținerea de produse inovative. • Utilizarea creativă a analizei și sintezei în elaborarea de produse/tehnologii inovative. • Utilizarea cunoștințelor de specialitate pentru stabilirea strategiei cercetării și a programului experimentelor și simulărilor; explicarea și interpretarea rezultatelor
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru • 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 • 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

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

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

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Semnale de măsură (Semnale analogice și discrete, prelucrarea procesării, tratarea semnalelor, schema de principiu de prelucrare a semnalelor)	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.2. Prelucrarea analogică a semnalelor (caracteristici și performanțe, modulele de prelucrare formate din componente electronice)	Prelegerea Explicația Conversația	

8.1.3. Prelucrare digitala a semnalelor (reconstituirea semnalelor, condiționarea semnalelor, eșantionarea și înregistrarea semnalelor, teorema esantionarii, caracteristici și performanțe)	Prelegerea; Explicația Conversația Descrierea, Exemplificarea	
8.1.4. Sisteme de achiziție și prelucrare a datelor (Plăci de achiziții, placa de achiziții pe magistrala PCI, placa de achiziții pe port USB, platforma industrială pentru măsurare și control bazată pe calculator de proces de tip PC)	Prelegerea; Explicația Conversația; Exemplificarea	
8.1.5. Circuite de bază pentru achiziția și generarea semnalelor electrice. (Convertoare A/D și D/A pentru semnale electrice, structura unei plăci de achiziții de date, modele și caracteristici.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Exemplificarea	
8.1.6. Digitizarea semnalelor (operațiile digitizării, multiplexare, amplificare cu câștig programabil, esantionare – memorare, conversia analog – numerică)	Prelegerea; Explicația Descrierea; Exemplificarea;	
8.1.7. Software de analiză a semnalelor electrice (instrumente virtuale, interfața cu utilizatori, diagrame, dispozitive de control și de afișare)	Explicația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră; Exemplificarea.	
8.1.8. Elemente LabView pentru achiziția semnalelor și destinate reprezentării grafice a datelor și salvării/citirii lor pe/de pe HDD. (intrări/ieșiri analogice/digitale, amplificare, filtrare, integrare, derivare, regresie liniară, regresie neliniară, indicatoare, grafice, diagrame)	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Exemplificarea	
8.1.9. Prelucrarea datelor experimentale (prelucrarea datelor experimentale în chimie cu software specializat (Excel, Origin, Wolfram Mathematica)	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră; Exemplificarea	
8.1.10. Reprezentarea datelor experimentale. (Funcții de distribuție a datelor. Distribuția normală, Distribuția normală standard, Distribuția t.)	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Exemplificarea	
8.1.11. Prelucrări statistice de date. (Verificarea ipotezelor statistice. Teste și erori statistice. Compararea mediei cu o valoare adevărată. Compararea a două medii. Testul z. Testul t. Testul t pe perechi. Testul Chi pătrat)	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Exemplificarea	
8.1.12. Prelucrări statistice de date. (Analiza de varianță ANOVA. Teste statistice pentru compararea mai multor varianțe.)	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Exemplificarea	
8.1.13. Analiza de regresie și analiza de corelație.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Exemplificarea	
8.1.14. Exemple de achiziții și prelucrări de date din domeniul spectrometriei de emisie atomică (achiziții de spectre secvențiale, reprezentări tridimensionale, analize cantitative și calitative, determinarea parametrilor de performanță).	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Exemplificarea	

Bibliografie 1. Suport de curs în format electronic 2. Daniel Page, A Practical Introduction to Computer Architecture, Springer-Verlag, London, 2009 3. Data Acquisition and Signal Conditioning Course Manual, National Instruments Corporation, Austin, Texax, SUA, 2003 4. LabVIEW Fundamentals, National Instruments Corporation, Austin, Texax, SUA, 2005 5. Robert de Levie: How to use Excel® in analytical chemistry and in general scientific data analysis Cambridge University Press 2004 6. https://statisztikaegyszeruen.blog.hu/		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. Achiziții de date utilizând un convertor analog-digital. Optimizarea raportului semnal/zgomot. Caracteristici.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	Numărul orelor de laborator și seminar sunt grupate în 7 ședințe de câte 2 ore, o dată la 2 săptămâni.
8.2.2. Prelucrarea avansată a datelor. Filtrare, integrare, derivare, concatenare, regresie liniară, regresie neliniară, indicatoare, filtrarea numerică.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Exemplificarea	
8.2.3. Analiza statistică de date Stabilirea parametrilor statistici care caracterizează distribuția datelor, aplicarea diferitelor teste statistice pentru eliminarea datelor eronate.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Exemplificarea	
8.2.4. Aplicații Origin pentru caracterizarea datelor experimentale. Reprezentări grafice, analiza statistică.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.5. Prelucrări statistice de date utilizând Minitab 19 si MS-Excel .	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.6. Importarea, prelucrarea, afișarea și interpretarea datelor achiziționate utilizând MS-Excel. Import, calcule, reprezentări grafice, analiza statistică, regresii liniare și neliniare, export date și grafice, Tipuri de diagrame și de grafice 2D și 3D. Reprezentarea erorilor în grafice prin diferite metode.	Experimentul, Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Exercițiul;	
8.2.7. Importarea, prelucrarea, afișarea și interpretarea datelor achiziționate utilizând programul Statistics. Import, calcule, reprezentări grafice, analiza statistică, regresii liniare și neliniare, export date și grafice	Experimentul, Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Exercițiul;	
Bibliografie 1. Suport de curs și de laborator în format electronic 2. E. Joseph Billo, Excel for Chemists: A Comprehensive Guide, with CD-ROM, 3rd Edition Wiley 2011 3. M. Popa: Microprocesoare si microcontrolere, Editura Politehnica Timișoara, 1997. 4. Devore, Jay L. Probability and Statistics for Engineering and the Sciences. 4th ed. Wadsworth Publishing, 1995. 5. OriginLab Documentation 6. S. Sumathi, P. Surekha, LabVIEW based Advanced Instrumentation Systems, Springer, New York, 2007. 7. Matthias Otto: Chemometrics: Statistics and Computer Application in Analytical Chemistry, Third Edition Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2017		

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

<ul style="list-style-type: none"> Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Achiziția și prelucrarea datelor experimentale studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

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	Colocviu la finele semestrului. Testul va fi de tip grilă și va include și aplicații numerice Accesul la colocviu este condiționat de participarea la lucrări (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	50%
	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 predau, prin trimitere sub formă de arhivă, prin e-mail, înainte de colocviu.	50%
	Activitatea desfășurată în laborator / la seminar		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">Nota 5 (cinci) atât la testul de laborator cât și la colocviul conform baremului.Cunoașterea 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.			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

14 aprilie 2023



Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

14 aprilie 2023

Prof. Habil. dr. ing. PAIZS Csaba

