

## FIȘA DISCIPLINEI

*Achiziția și prelucrarea datelor experimentale cu ajutorul inteligenței artificiale*

Anul universitar 2026-2027

### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai din 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. Ciclu de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Chimia și ingineria nano- și biomaterialelor
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Achiziția și prelucrarea datelor experimentale cu ajutorul inteligenței artificiale</b>			Codul disciplinei	<b>CMM7316</b>
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	<b>I</b>	2.5. Semestrul	<b>1</b>	2.6. Tipul de evaluare	<a href="#">Evaluare pe parcurs</a>
2.7. Regimul disciplinei	<a href="#">Obligativu</a>		2.8. Tipul disciplinei	<a href="#">Disciplină de specializare (DS)</a>	

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	<b>4</b>	din care: 3.2. curs	<b>2</b>	3.3. seminar/ laborator/ proiect	<b>2</b>
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	<b>28</b>	3.6 seminar/laborator	<b>28</b>
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>69 ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					<b>20</b>
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat (consiliere profesională)					5
Examinări					4
Alte activități					
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>69</b>	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				<b>125</b>	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				<b>5</b>	

### 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></ul>
--------------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <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>Înainte de fiecare ședință 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>

#### 6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>1</sup>

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	Competențe de cunoaștere, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor avansate din domeniul chimiei și ingineriei nano- și biomaterialelor.
CP2	Capacitatea de a proiecta experimente și procese de obținere a nano- și biomaterialelor folosind instrumente asistate de calculator și ținând cont de aspectele dezvoltării durabile.
CP3	Dezvoltarea și utilizarea modelelor matematice și a simulatoarelor în ingineria nano- și biomaterialelor de proces, pentru optimizarea și conducerea proceselor nanotehnologice.
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	Abilitatea de a lucra autonom pentru elaborarea, programarea și implementarea cu inițiativă proprie a acțiunilor din planurile de cercetare dezvoltate.
CT3	Planificarea, monitorizarea și asumarea sarcinilor profesionale ale unui grup profesional subordonat.

#### 6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>2</sup>

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP5 CT2	1. Cunoașterea conceptelor, teoriilor specifice managementului resurselor și a calității pentru ingineria de proceselor bio- și nanotehnologice, în contextul dezvoltării durabile	1. Utilizarea metodelor calitative și cantitative de evaluare a factorilor de risc, siguranță în operare și de management, pentru elaborarea proiectelor noi de management a resurselor și calități

#### 7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Studentul înțelege principiile semnalelor de măsură, ale prelucrării analogice și digitale, precum și procesele de digitizare, eșantionare și conversie analog-numerică.

<sup>1</sup> Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

<sup>2</sup> Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

2. Acesta cunoaște structura și funcționarea sistemelor de achiziție și prelucrare a datelor, inclusiv circuitele de bază, plăcile de achiziție și platformele hardware–software utilizate.
3. Studentul explică utilizarea software-ului de analiză a semnalelor și a mediilor de programare pentru achiziția, reprezentarea și stocarea datelor.
4. De asemenea, înțelege metodele de prelucrare, reprezentare și analiză statistică a datelor experimentale, inclusiv regresia, corelația și aplicațiile din spectrometria de emisie atomică.
<b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b>
1. Studentul este capabil să aplice metode de achiziție și prelucrare analogică și digitală a semnalelor în contexte experimentale reale.
2. Utilizează corect sisteme de achiziție de date, instrumente software specializate și medii de programare pentru analiza și vizualizarea datelor.
3. Analizează și interpretează date experimentale folosind metode statistice adecvate și modele de regresie

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații <sup>3</sup>
8.1.1. <b>Semnale de măsură</b> (Semnale analogice și discrete, prelucrarea procesarea, tratarea semnalelor, schema de principiu de prelucrare a semnalelor)	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.2. <b>Prelucrarea analogică a semnalelor</b> (caracteristici și performanțe, modulele de prelucrare formate din componente electronice)	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.3. <b>Prelucrare digitală a semnalelor</b> (reconstituirea semnalelor, condiționarea semnalelor, eșantionarea și înregistrarea semnalelor, teorema esantionarii, caracteristici și performanțe)	Prelegerea; Explicația Conversația Descrierea, Exemplificarea	
8.1.4. <b>Sisteme de achiziție și prelucrare a datelor</b> (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. <b>Circuite de bază pentru achiziția și generarea semnalelor electrice.</b> (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. <b>Digitizarea semnalelor</b> (operațiile digitizării, multiplexare, amplificare cu câștig programabil, eșantionare – memorare, conversia analog – numerică)	Prelegerea; Explicația Descrierea; Exemplificarea;	
8.1.7. <b>Software de analiză a semnalelor electrice</b> (instrumente virtuale, interfața cu utilizatori, diagrame, dispozitive de control și de afișare)	Explicația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea; Exemplificarea.	
8.1.8. <b>Elemente LabView pentru achiziția semnalelor și destinate reprezentării grafice a datelor și</b>	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Exemplificarea	

<sup>3</sup> De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

<b>salvării/citirii lor pe/de pe HDD.</b> (intrări/ieșiri analogice/digitale, amplificare, filtrare, integrare, derivare, regresie liniară, regresie neliniară, indicatoare, grafice, diagrame)		
<b>8.1.9. Prelucrarea datelor experimentale</b> (prelucrarea datelor experimentale în chimie cu software specializat (Excel, Origin, Wolfram Mathematica))	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbaterea; Exemplificarea	
<b>8.1.10. Reprezentarea datelor experimentale.</b> (Funcții de distribuție a datelor. Distribuția normală, Distribuția normală standard, Distribuția t.)	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Exemplificarea	
<b>8.1.11. Prelucrări statistice de date.</b> (Verificarea ipotezelor statistice. Teste și erori statistice. Compararea mediei cu o valoare adevărată. Compararea a doua medii. Testul z. Testul t. Testul t pe perechi. Testul Chi pătrat)	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Exemplificarea	
<b>8.1.12. Prelucrări statistice de date.</b> (Analiza de varianță ANOVA. Teste statistice pentru compararea mai multor variante.)	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Exemplificarea	
<b>8.1.13. Analiza de regresie și analiza de corelație.</b>	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Exemplificarea	
<b>8.1.14. Exemple de achiziții și prelucrări de date din domeniul spectrometriei de emisie atomică</b> (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, Texas, SUA, 2003
4. LabVIEW Fundamentals, National Instruments Corporation, Austin, Texas, 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/>

<b>8.2 Seminar / laborator</b>	<b>Metode de predare - învățare</b>	<b>Observații</b>
<b>8.2.1. Achiziții de date</b> 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.
<b>8.2.2. Prelucrarea avansată a datelor.</b> Filtrare, integrare, derivare, concatenare, regresie liniară, regresie neliniară, indicatoare, filtrarea numerică.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Exemplificarea	

8.2.3. <b>Analiza statistică de date</b> Stabilirea parametrilor statistici care caracterizează distribuția datelor, aplicarea diferitelor teste statistice pentru eliminarea datelor eronate.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Exemplificarea	
8.2.4. <b>Aplicații Origin</b> pentru caracterizarea datelor experimentale. Reprezentări grafice, analiza statistică.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.5. <b>Prelucrări statistice de date utilizând Minitab 19 si MS-Excel .</b>	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.6. <b>Importarea, prelucrarea, afișarea și interpretarea datelor achiziționate utilizând MS-Excel.</b> 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. <b>Importarea, prelucrarea, afișarea și interpretarea datelor achiziționate utilizând programul Statistics.</b> 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. Evaluare




















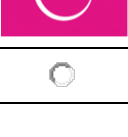


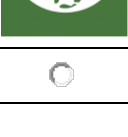


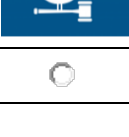

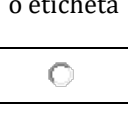
Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare <sup>4</sup>	9.2 Metode de evaluare <sup>5</sup>	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor și justificarea răspunsurilor incorecte – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs	Colocviu la finele semestrului.  Testul va fi de tip grilă și va include și aplicații numerice	50%
	Rezolvarea corectă a aplicațiilor numerice	Accesul la colocviu este condiționat de participarea	

<sup>4</sup> Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

<sup>5</sup> Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

		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	
9.5 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		
9.6 Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nota 5 (cinci) atât la testul de laborator cât și la colocviul conform baremului.</li> </ul> <p>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</p>			

#### 10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>6</sup>

		Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
								
								Nu se aplică nici o etichetă
								

Data completării:

20.04.2026

Semnătura titularului de curs

Lector dr. Muntean Norbert

Semnătura titularului de seminar

Lector dr. Muntean Norbert

<sup>6</sup> Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alege eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.

Data avizării în departament:

24.04.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. Dr. Ing. Paizs Csaba