

## FIȘA DISCIPLINEI

### *Aplicații chemometrice în chimia farmaceutică/ Chemometric Applications in Pharmaceutical Chemistry*

Anul universitar 2026-2027

#### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	Chimie
1.4. Domeniul de studii	Chimie
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Chimie farmaceutică/chimist farmacist
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

#### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Aplicații chemometrice în chimia farmaceutică/ Chemometric Applications in Pharmaceutical Chemistry</b>			Codul disciplinei	<b>CLR2080</b>
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Augustin MOȚ				
2.3. Titularul activităților de seminar / Coordonator formațiune de studiu	Conf. Dr. Augustin MOȚ				
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	Colocviu
2.7. Regimul disciplinei	Obligativu	2.8. Tipul disciplinei		Disciplină de specializare (DS)	

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

Nr. timpuri total estimat (ore pe semestrul de activități didactice)					
3.1. Număr de ore pe săptămână, din care:	5	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ lucrări practice	3
3.1.1 Nr. de ore pe săptămână învățare-predare	2		2		0
3.1.2 Nr. de ore pe săptămână învățare prin muncă	3		0		3
3.4. Total ore din planul de învățământ din care:	70	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator/ lucrări practice	42
3.4.1 Număr total de ore de învățare-predare	28		28		0
3.4.2 Număr total de ore de învățare prin muncă	42		0		42
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					19
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					19
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					11
Tutoriat (consiliere profesională)					4
Examinări					2
Alte activități					-
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI) din care:</b>				<b>55</b>	
3.7.1 învățare-predare				<b>22</b>	
3.7.2 învățare prin muncă				<b>33</b>	
<b>3.8. Total ore pe semestru din care:</b>				<b>125</b>	
3.8.1 învățare-predare				<b>50</b>	
3.8.2 învățare prin muncă				<b>75</b>	
<b>3.9. Numărul de credite din care:</b>				<b>5</b>	

3.9.1 învățare-predare	2
3.9.2 învățare prin muncă	3

#### 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>Sistem oral online sau sală dotată cu videoproiector;</li> <li>Se va stimula participarea interactivă;</li> <li>Se pune la dispoziție suportul de curs în format electronic.</li> </ul>
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului / lucrărilor practice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii să aibă acces la calculatoare prevăzute cu pachet MS-Office;</li> <li>Prezența este obligatorie în condițiile stabilite prin regulament;</li> <li>Activitățile practice pe calculator pe care trebuie să le îndeplinească studentul pe parcursul ședinței vor fi bine definite și discutate cu studenții la începutul activității;</li> <li>Înainte de lucrările practice, studenții au obligația de a pregăti partea teoretică discutată la curs.</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
CP3	Aplică tehnici de analiză statistică <i>Apply statistical analysis techniques</i>
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	Aplică proceduri de siguranță în laborator <i>Apply safety procedures in the laboratory</i>

#### 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)

<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.

CP1-6, CT1	<p>11. Studentul/absolventul înțelege principiile chemometriei, bioelectrochimiei și a metodelor spectroscopice pentru determinarea structurii moleculare și a proprietăților compușilor cu aplicații în farmacologie.</p> <p>11. <i>The student/graduate understands the principles of chemometrics, bioelectrochemistry, and spectroscopic methods for determining the molecular structure and properties of compounds with pharmacological applications.</i></p>	<p>11. Studentul/absolventul colectează, organizează și prelucrează date experimentale utilizând instrumente digitale, tehnici de separare pentru analiza calitativă și cantitativă.</p> <p>11. <i>The student/graduate collects, organizes, and processes experimental data using digital tools, separation techniques, and sample preparation methods for qualitative and quantitative analysis.</i></p>
------------	---	--

## 7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Studentul/absolventul identifică și descrie analizele chemometrice efectuate pentru coroborarea rezultatelor obținute la analizele clinice efectuate.
2. Studentul/absolventul identifică și utilizează metode adecvate de informare/ documentare necesare înțelegerii și transmiterii cunoștințelor din domeniul chimie, într-o manieră științifică spre cei interesați.
3. Studentul/absolventul formulează rapoarte științifice de analiză a seturilor de date obținute în urma experimentelor.
4. Studentul/absolventul descrie și integrează cunoștințe specifice și interdisciplinare în activitatea profesională.
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Studentul/absolventul evaluează și analizează tehnicile chemometrice pentru a analiza seturile de date complexe obținute în urma experimentelor.
2. Studentul/absolventul interpretează responsabil rezultatele documentării în vederea comunicării acestora către cei interesați (elevi, studenți, alte categorii socio-economice).
3. Studentul/absolventul aplică principiile științei pentru redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice.
4. Studentul/absolventul aplică metode interdisciplinare adecvate pentru a rezolva probleme chimice complexe, teoretice și practice.

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații <sup>3</sup>
1. Noțiuni introductive privind măsurarea și analiza datelor de măsurare. Clasificarea generală a măsurătorilor și erorilor de măsurare în chimia farmaceutică. Clasificarea și prezentarea datelor.	Explicația, Problematizarea;	2 ore
2. Erori inerente calculelor. Efectuarea calculelor cu numere aproximative. Estimarea operațiilor aritmetice cu numere aproximative. Erorile metodelor de analiză chimico-farmaceutice.	Conversația; Descrierea	2 ore
3. Reprezentarea datelor chimico-farmaceutice prin tabele și prin grafice. Tipuri de tabele și grafice. Interpolarea și extrapolarea.	Explicația, Problematizarea;	2 ore
4. Reprezentarea datelor chimico-farmaceutice prin ecuații. Potrivirea unei funcții empirice cu un șir de date	Explicația, Problematizarea;	2 ore

<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.

experimentale. Derivarea și integrarea unei funcții empirice.		
5. Distribuția normală a frecvențelor. Proprietățile densității normale de repartiție. Alte repartiții de date de tip continuu.	Conversația; Descrierea	2 ore
6. Statistica descriptivă a măsurătorilor repetate. Calculul parametrilor statistici. Estimarea statistică a variabilității rezultatelor chimico-analitice.	Conversația; Descrierea	2 ore
7. Verificarea ipotezelor statistice cu privire la calitatea rezultatelor obținute din măsurători chimico-farmaceutice. Intervale de încredere și verificarea statistică a valorilor aberante.	Explicația, Problematizarea;	2 ore
8. Compararea statistică a parametrilor seriilor de date. Teste statistice aplicate pe date chimico-farmaceutice.	Conversația; Descrierea	2 ore
9. Evaluarea statistică a legăturii între variabile. Metode de calibrare în analiza instrumentală farmaceutică. Metoda celor mai mici pătrate aplicată în chimia farmaceutică.	Explicația, Problematizarea;	2 ore
10. Proiectarea experimentelor. Optimizarea metodelor chimico-analitice. Testarea efectelor de interacțiune.	Conversația; Descrierea	2 ore
11. Supravegherea statistică continuă a laboratorului chimico analitic. Diagrame de control și verificarea stabilității în chimia farmaceutică.	Explicația, Problematizarea;	2 ore
12. Metode statistice aplicate în autentificarea produselor farmaceutici, formelor polimorfice și excipienți.	Explicația, Problematizarea;	2 ore
13. Metode multivariate folosite în aplicații farmaceutice. Tehnici chemometrice de recunoaștere a formelor. Analiza componentelor principale.	Explicația, Problematizarea;	2 ore
14. Metode chemometrice de regresie multivariată aplicate pe date chimico-farmaceutice.	Conversația; Descrierea	2 ore
Bibliografie: 1. James E. De Muth, Practical Statistics for Pharmaceutical Analysis, AAPS Advances in the Pharmaceutical Sciences Series, Ed. 2019, ISSN 2210-7371, Springer; 2. Katsumi Kobayashi, K. Sadasivan Pillai, A Handbook of Applied Statistics in Pharmacology, Ed. 2012, ISBN 978-1-4665-1540-6, CRC Press Taylor & Francis Group; 3. James Miller, Jane Miller, Robert Miller, Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry, Ed. 2018, ISBN-10: 1292186712, ISBN-13: 978-1292186719, Pearson Education;		

4. Stephen Kokoska, Introductory Statistics: A Problem-Solving Approach, Ed. 2020, ISBN-10: 1319324541, ISBN-13: 978-1319324544, WH Freeman;
5. Stephen L. R. Ellison, Vicki J. Barwick, Trevor J. Duguid Farrant, Practical Statistics for the Analytical Scientist: A Bench Guide, Ed. 2009, ISBN-10: 0854041311, ISBN-13: 978-0854041312, Royal Society of Chemistry;
6. Richard G. Brereton, Chemometrics: Data Driven Extraction for Science, Ed. 2018, ISBN-10: 1118904664, ISBN-13: 978-1118904664, Wiley;
7. Archie G. Worthing, Joseph Geffner, Prelucrarea datelor experimentale, Ed. 1959, Editura tehnică
8. Marin Tiron, Prelucrarea statistică și informațională a datelor de măsurare, Ed. 1976, Editura tehnică
9. Dumitru Ceașescu, Utilizarea statisticii matematice în chimia analitică, Ed. 1982, Editura tehnică
10. Marin Vlada, Statistică și informatică pentru chimie medicală și farmaceutică: concepte, metode, tehnologii, software și aplicații, Ed. 2017, ISBN: 978-606-16-0940-6, Editura Universității din București

<b>8.2 Seminar / laborator/învățare predare</b>	<b>Metode de predare - învățare</b>	<b>Observații</b>
Nu este cazul		
<b>8.3 Lucrări practice/laborator/învățare prin muncă (desfășurate la OE)</b>	<b>Metode de predare - învățare</b>	<b>Observații</b>
1. Exerciții și probleme cu operațiuni matematice conform regulilor cifrelor semnificative	Explicația; Problematizarea; Conversația; Exercițiul;	2 ore
2. Calcul tabelar cu MS Excel. Aplicații practice cu rotunjire și aproximații de date. Calcul practic al propagării erorilor cu date chimico-farmaceutice.	Explicația; Problematizarea; Conversația; Exercițiul;	2 ore
3. Generarea și discutarea de diverse reprezentări grafice folosind date chimico-farmaceutice și MS Excel.	Explicația; Problematizarea; Conversația; Exercițiul;	2 ore
4. Potrivirea datelor experimentale cu funcții empirice folosind MS Excel sau alte softuri dedicate.	Explicația; Problematizarea; Conversația; Exercițiul;	2 ore
5. Aplicații practice cu calcule de probabilitate și scoruri z în Excel pe date chimico-farmaceutice.	Explicația; Problematizarea; Conversația; Exercițiul;	2 ore
6. Aplicații practice de calcul de parametri și estimații statistice descriptive în MS Excel. Exemplificarea preciziei și acuratețea în chimia farmaceutică.	Explicația; Problematizarea; Conversația; Exercițiul;	2 ore
7. Aplicații practice pentru calculul intervalelor de încredere în chimia farmaceutică. Testarea acurateții metodelor analitice utilizând material de referință certificat. Testul Dixon și testul Grubbs.	Explicația; Problematizarea; Conversația; Exercițiul;	2 ore
8. Exerciții și probleme practice implicând testul t, ANOVA, testul F și testul t pe perechi, folosind MS Excel.	Explicația; Problematizarea; Conversația; Exercițiul;	2 ore
9. Aplicații practice pentru analiza de regresie și calibrare în chimia farmaceutică. Limita de detecție și de determinare.	Explicația; Problematizarea; Conversația; Exercițiul;	2 ore
10. Aplicații practice ale proiectării experimentelor (DoE) folosind diverse	Explicația; Problematizarea; Conversația; Exercițiul;	2 ore

date chimico-farmaceutice. Determinarea statistică punctelor de optim.		
11. Generarea de diagrame de control. Diagrame de control pentru exactitate și precizie.	Explicația; Problematizarea; Conversația; Exercițiul;	2 ore
12. Prelucrarea unor date spectrale reale din chimia farmaceutică folosind metode chemometrice. Analiza de discriminare și autentificare.	Explicația; Problematizarea; Conversația; Exercițiul;	2 ore
13. Probleme și exerciții recapitulative.	Explicația; Problematizarea; Conversația; Exercițiul;	2 ore
14. Test practic	Explicația; Problematizarea; Conversația; Exercițiul;	2 ore
Bibliografie: 1. David J. Livingstone, A Practical Guide to Scientific Data Analysis, Ed. 2010, Wiley-Blackwell; 2. Gary D. Christian, Purnendu K. Dasgupta, Kevin A. Schug, Analytical Chemistry: International Adaptation, Ed. 2020, ISBN-10: 1119770793, ISBN-13: 978-1119770794; Wiley; 3. Alexey L. Pomerantsev, Chemometrics in Excel, Ed. 2014, ISBN-10: 1118605357, ISBN-13: 978-1118605356; Wiley; 4. Robert de Levie, How to Use Excel® in Analytical Chemistry: And in General Scientific Data Analysis, Ed. 2004, ISBN-10: 0521644844, ISBN-13: 978-0521644846, Cambridge University Press; 5. Stanley R. Crouch, Applications of Microsoft Excel in Analytical Chemistry, Ed. 2014, ISBN-10: 0030355532, ISBN-13: 978-0030355530, Brooks/Cole; 6. David Lucy, Intro to Statistics for Forensic Scientists, Ed. 2005, ISBN-10: 0470022019, ISBN-13: 978-0470022016, Wiley;		

## 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 – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs;	Colocviu – Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	60%
	Rezolvarea corectă a situațiilor practice de chemometrie aplicată în chimie farmaceutică.		
9.5 Seminar/laborator/lucrări practice			40%
9.5.1 învățare-predare	Nu este cazul	Nu este cazul	0%
9.5.2 învățare prin muncă	Însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate în cadrul lucrărilor practice. Rezolvarea corectă a problemelor folosind softul utilizat în cadrul lucrărilor practice.	Test practic în ultima săptămână din semestru. Accesul la test este condiționat de prezenta la activitățile desfășurate la	40%

<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.

		<p>acesta disciplina, în proporția stabilită prin regulament.</p> <p>Intenția de fraudă și fraudă se pedepsesc conform regulamentului ECST al UBB</p>	
9.6 Standard minim de promovare			
<p>Nota 5 (cinci) atât la colocviu, cât și la testul practic.</p> <p>O parte a activităților de învățare-predare (curs, lucrări practice pe calculator) se pot desfășura exclusiv în format online sincron, conform reglementărilor naționale și ale universității/facultății, respectiv în funcție de decizia titularului de disciplină, aceste aspecte fiind aduse la cunoștința studenților în primele două săptămâni de la începerea semestrului. Pentru promovarea disciplinei, este obligatorie prezența la activitățile de predare învățare și învățare prin muncă conform regulamentelor în vigoare. Evaluarea pentru activitățile de învățare prin muncă (pct. 9.5.2) este realizată de către cadrul didactic coordonator cu participarea tutorelui desemnat de OE. Pentru promovarea disciplinei este obligatorie atât promovarea activităților de curs și seminar, cât și a activităților de învățare prin muncă.</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:

21.04.2026

Semnătura titularului de curs

Conf. Habil. Dr. Augustin C. Moț

Semnătura titularului de seminar

Conf. Habil. Dr. Augustin C. Moț

Semnătură tutore operator economic

Data avizării în departament:

24.04.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. Habil. Dr. Monica Toșa

<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 alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.