

## FIȘA DISCIPLINEI

Chimie analitică / Analytical chemistry

Anul universitar 2026-2027

### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Biologie și Geologie
1.3. Departamentul	Biologie Moleculară și Biotehnologie
1.4. Domeniul de studii	Biologie
1.5. Ciclu de studii	Licență, 6 semestre
1.6. Programul de studii / Calificarea	Biochimie /Licențiat în biologie
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Chimie analitică / Analytical chemistry			Codul disciplinei	BLR2403
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Eniko Covaci				
2.3. Titularul activităților de laborator	Lect. Dr. Eniko Covaci Asist. Dr. Adrian-Ioan Dudu				
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligatoriu		2.8. Tipul disciplinei	Disciplină de specializare (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. laborator	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	98	din care: 3.5. curs	28	3.6 laborator	28
<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)					18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					8
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					8
Tutoriat (consiliere profesională)					4
Examinări					4
Alte activități					-
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				42	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				98	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				4	

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

4.1. de curriculum	Chimie generală
4.2. de competențe	Nu sunt

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"><li>Cursul se desfășoară față în față</li><li>Este necesară o sală echipată cu videoproiector și calculator</li></ul>
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Activitatea de laborator se desfășoară <i>on-site</i> , dacă situația epidemiologică o permite și impune: <ul style="list-style-type: none"><li>Pregătirea pentru laborator prin însușirea cunoștințelor predate la curs și citirea referatelor.</li><li>Respectarea regulilor de protecție a muncii</li><li>Ținuta de laborator: halat, mănuși, cârpă de laborator, caiet.</li><li>Punctualitate, neaccesarea telefoanelor mobile</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interzis accesul cu mâncare în laborator</li> <li>• Prezența la minim 12 din lucrările de laborator</li> </ul>
--	---

### 6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP2	Desfășoară activități experimentale și utilizează echipamente, materiale și instrumente de laborator specifice biologiei și biochimiei, în conformitate cu procedurile operaționale și normele de siguranță. <i>Carries out experimental activities and operates laboratory equipment, materials and instruments specific to biology and biochemistry, in accordance with operational procedures and safety regulations.</i>
CP3	Colectează probe și analizează date științifice prin aplicarea metodelor și tehnicilor specifice domeniului, interpretând rezultatele pentru formularea unor concluzii fundamentate. <i>Collects samples and analyses scientific data by applying field-specific methods and techniques, interpreting results to formulate evidence-based conclusions.</i>
CP4	Elaborează rapoarte tehnice și documentație științifică, prezentând rezultatele cercetării în mod structurat și argumentat. <i>Drafts technical reports and scientific documentation, presenting research results in a structured and reasoned manner.</i>
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT3	Acționează autonom, își asumă responsabilitatea profesională, respectă normele etice și deontologice. <i>Acts autonomously, assumes professional responsibility, complies with ethical standards.</i>

### 6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP3	1. Explică principiile tehnicilor analitice utilizate în biologie/biochimie. <i>Explains principles of analytical techniques used in biology/biochemistry.</i>	1. Selectează și utilizează tehnici și echipamente adecvate în funcție de contextul experimental. <i>Selects and operates appropriate techniques and equipment according to the experimental context.</i>
CP4, CP5, CP6	2. Explică metodele de colectare și analiză a datelor utilizate în domeniu. <i>Explains methods for data collection and analysis used in the field.</i>	2. Colectează, prelucrează și analizează date experimentale utilizând metode adecvate domeniului. <i>Collects, processes and analyses experimental data using field-appropriate methods.</i>

### 7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Explică principiile necesare pentru descrierea și înțelegerea fenomenelor fundamentale care stau la baza analizei chimice. <i>Explains the principles necessary for the description and understanding of the fundamental phenomena underlying chemical analysis.</i>
2. Explică principiile metodelor analitice clasice și instrumentale, bazate pe metode optice și electroanalitice de analiză. <i>Explains the principles of classical and instrumental analytical methods based on optical and electroanalytical methods.</i>
3. Explică metodele de evaluare a criteriilor de performanță ale metodelor optice și electroanalitice de analiză. <i>Explains the methods for evaluating the performance criteria of optical and electroanalytical methods.</i>
4. Explică datele obținute în urma analizelor chimice. <i>Explains the data obtained from chemical analyses.</i>
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Selectează și aplică conceptele proceselor fundamentale corespunzătoare tehnicii de analiză alese. <i>Selects and applies the concepts of fundamental processes corresponding to the chosen analytical technique.</i>

2. Selectează și aplică metoda de analiză adecvată scopului propus al analizei. <i>Selects and applies the analytical method appropriate to the intended purpose of the analysis.</i>
3. Evaluează critic criteriile de performanță ale metodelor de analiză optice și electroanalitice și formulează concluzii argumentate. <i>Critically evaluates the performance criteria of optical and electroanalytical methods of analysis and formulates well-supported conclusions.</i>
4. Colectează, prelucrează și analizează date experimentale utilizând metode adecvate domeniului. <i>Collects, processes and analyses experimental data using field-appropriate methods.</i>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații
8.1.1. Introducere în chimia analitică. Rolul chimiei analitice. Clasificarea metodelor de analiză. Etapele analizei calitative și cantitative. Soluții. Exprimarea concentrațiilor soluțiilor (% , M, N, T).	Prelegerea; Explicația; Conversația	2 ore
8.1.2. Echilibrul și titrimetria acido-bazică. Calculul pH-ului și concentrațiilor la echilibru în soluții de acizi, baze, săruri și soluții tampon. Curba de titrare, indicarea sfârșitului titrării.	Prelegerea; Explicația; Conversația	2 ore
8.1.3. Echilibrul de complexare. Stabilitatea combinațiilor complexe. Calculul concentrațiilor speciilor la echilibru. Titrimetria prin reacții de complexare. Curba de titrare, indicarea sfârșitului titrării.	Prelegerea; Conversația; Problematizarea	2 ore
8.1.4. Echilibrul redox. Potențial redox, constanta de echilibru redox. Titrimetria prin reacții redox. Calculul potențialului la punctul de echivalență. Curba de titrare, indicarea sfârșitului titrării.	Prelegerea; Descrierea; Conversația	2 ore
8.1.5. Echilibrul de precipitare. Solubilitatea precipitatelor și factorii care o modifică. Analiza gravimetrică. Etapele analizei gravimetrice. Factorul gravimetric.	Prelegerea; Descrierea; Conversația	2 ore
8.1.6. Principiile analizei instrumentale. Caracteristici de performanță ale metodelor de analiză. Curba de calibrare. Proba analitică, probe etalon și de referință. Pregătirea probelor pentru analize. Evaluarea statistică a datelor analitice.	Prelegerea; Explicația; Conversația	2 ore
8.1.7. Metode spectrometrice. Proprietățile radiației electromagnetice. Spectrul electromagnetic. Tipuri de interacțiuni ale radiației electromagnetice cu substanța. Clasificarea metodelor spectrometrice. Emisia, absorbția și fluorescența.	Prelegerea; Descrierea; Conversația	2 ore
8.1.8-9. Spectrometria de absorbție moleculară în ultraviolet și vizibil. Originea și caracteristicile spectrului molecular în UV-Vis. Legea Lambert-Beer. Transmitanța, absorbția și dependența lor de concentrație și lungimea de undă. Instrumentația în spectrofotometria de absorbție moleculară în UV-Vis. Spectrofotometre monofascicul, dublu fascicul și cu arie de diode. Analiza cantitativă. Alegerea condițiilor optime de analiză. Aplicații.	Prelegerea; Conversația; Problematizarea	4 ore
8.1.10. Introducere în spectrometria atomică. Spectrometria de absorbție atomică în flacără și în cuptor de grafit. Principiul metodei, instrumentație specifică. Aplicații.	Prelegerea; Conversația; Problematizarea	2 ore
8.1.11. Spectrometria de emisie atomică în flacără. Caracteristicile emisie atomice. Procese de atomizare, ionizare și excitare. Instrumentație specifică în emisia atomică. Spectrometre secvențiale și spectrometre simultane. Aplicații.	Prelegerea; Conversația; Problematizarea	2 ore
8.1.12. Spectrometria de emisie atomică și spectrometria de masă în plasma cuplată inductiv. Principiul metodelor. Procese suferite de probă în plasma cuplată inductiv. Instrumentația. Aplicații.	Prelegerea; Conversația; Problematizarea	2 ore
8.1.13. Potențiometria. Potențialul standard de electrod. Celula potențiometrică. Electrozi de referință (electrodul normal de hidrogen, electrodul de calomel și electrodul de Ag/AgCl). Electrozi indicatori (redox, specia I, specia a II a, cu membrană ion selectivă). Determinarea potențiometrică a pH-ului. Titrarea potențiometrică. Electrozi sensibili la gaze. Electrozi cu enzimă.	Prelegerea; Descrierea; Conversația	2 ore
8.1.14. Introducere în separatologia analitică. Separarea prin extracție. Metode cromatografice, generalități, clasificare. Cromatografia de gaze. Cromatografia de lichide. Cromatografia pe strat subțire.	Prelegerea; Descrierea; Conversația	2 ore

**Bibliografie**

1. Suport de curs în format pdf
2. T. Hodișan, C. Cimpoiu, I. Haiduc, S. Hodișan, Teorie și aplicații în chimia analitică, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca, 2002
3. C. Liteanu, E. Hopârtean, Chimie analitică cantitativă. Volumetria, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1972.
4. T. Frențiu, A.C. Moț, E. Covaci, Metode instrumentale de analiză – aplicații, Ed. Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2019
5. D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, Fundamentals of Analytical Chemistry, 6th ed., Saunders College Publishing, 1992.
6. E. Cordoș, T. Frențiu, A.M. Rusu, M. Ponta, E. Darvasi, Analiza prin spectrometrie de absorbție moleculară în ultraviolet-vizibil, Ed. Institutului Național de Optoelectronică București, 2001.
7. E. Cordoș, T. Frențiu, A.M. Rusu, M. Ponta, A. Fodor, Analiza prin spectrometrie atomică, Ed. Institutului Național de Optoelectronică București, 1998.
8. E. A. Cordos, T. Frențiu, M. Ponta, C. Tanaselia, M. Senila, Spectrometria analitică cu surse de plasmă, Editura Institutului Național de Optoelectronică, București, 2007.

<b>8.2 Seminar / laborator</b>	<b>Metode de predare - învățare</b>	<b>Observații</b>
8.2.1. Protecția muncii. Condiții de siguranță. Prezentarea lucrărilor de laborator.		2 ore
8.2.2. Reacții de identificare pentru cationi.	Experimentul Explicația	2 ore
8.2.3. Prepararea soluției de NaOH 0,1 N. Stabilirea titrului și factorului soluției de NaOH cu acid oxalic. Determinarea acidității oțetului.	Experimentul Explicația	2 ore
8.2.4. Prepararea soluției de KMnO <sub>4</sub> 0,1 N. Stabilirea titrului și factorului soluției de KMnO <sub>4</sub> cu acid oxalic. Determinarea permanganometrică a Fe <sup>2+</sup> .	Experimentul Explicația	2 ore
8.2.5. Determinarea amestecului de Ca <sup>2+</sup> și Mg <sup>2+</sup> prin titrare cu complexon III. Determinarea durtății apei.	Experimentul Explicația	2 ore
8.2.6. Seminar. Aplicații numerice.	Explicația Conversația	2 ore
8.2.7. Determinarea spectrofotometrică a Fe. Alegerea condițiilor optime de lucru. Analiza cantitativă.	Experimentul Explicația	2 ore
8.2.8. Determinarea spectrofotometrică a substanțelor în amestec fără separare. Alegerea condițiilor de lucru. Analiza cantitativă.	Experimentul Explicația	2 ore
8.2.9. Spectrometrie de absorbție atomică în flacără. Determinarea unor elemente metalice în preparate farmaceutice (multiminerale)	Experimentul Explicația	2 ore
8.2.10. Spectrometrie de emisie atomică în flacără. Determinarea Na și Ca în ser sintetic.	Experimentul Explicația Conversația	2 ore
8.2.11. Spectrometria de emisie atomică în plasma cuplată inductiv. Determinarea unor elemente metalice în preparate farmaceutice (multiminerale)	Experimentul Explicația	2 ore
8.2.12. Prelucrarea statistică a datelor analitice cu ajutorul calculatorului.	Experimentul Explicația Conversația	2 ore
8.2.13. Determinarea potențiometrică a pH-ului în sol și diferite probe de apă.	Experimentul Conversația	2 ore
8.2.14. Separarea unor compuși bioactivi din plante folosind cromatografia pe strat subțire	Explicația Conversația	2 ore
<b>Bibliografie</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. C. Liteanu, E. Hopârtean, Chimie analitică cantitativă. Volumetria, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1972.</li> <li>2. T. Frențiu, A.C. Moț, E. Covaci, Metode instrumentale de analiză – aplicații, Ed. Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2019</li> <li>3. Referate de laborator, Instrucțiuni de funcționare pentru aparate</li> </ol>		

## 9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor, însușirea și înțelegerea problematicii tratate la curs	Examen scris <i>on-site</i> – accesul la examen este condiționat de prezența la minim 12 lucrări la laborator.	80%
	Viziunea practică în rezolvarea unei probleme analitice		
9.5 Seminar/laborator	Activitatea desfășurată la laborator	Verificarea cunoștințelor de laborator printr-un test (răspuns la întrebări din practica de laborator) ca parte din examenul scris.	20%
	Însușirea corectă a noțiunilor de baza referitoare la tematica activității de laborator: cunoașterea principalelor operații într-un laborator de analiză, a modului de lucru și a principiilor care stau la baza acestora.		
9.6 Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none"><li>Nota 5 (pe o scară în care 10 este nota maximă) la examenul scris</li><li>Nota 6 (pe o scară în care 10 este nota maximă) la activitatea de laborator</li></ul>			

## 10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)



Data completării:

22.03.2026

Semnătura titularului de curs

Lect. Dr. Eniko Covaci

Semnătura titularului de seminar

Lect. Dr. Eniko Covaci

Asist. Dr. Adrian-Ioan Dudu

Data avizării în departament:

22.04.2026

Semnătura Directorului de departament

Prof. Dr. Habil. Monica Ioana Toșa