

FIȘA DISCIPLINEI

Tehnici moderne de analiză

Anul universitar 2026-27

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	Chimie
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Chimie / chimist
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Tehnici moderne de analiză			Codul disciplinei	CLM1136
2.2. Titularul activităților de curs	Lector. dr. Tóth Róbert				
2.3. Titularul activităților de seminar	Lector. dr. Tóth Róbert				
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	Evaluare pe parcurs
2.7. Regimul disciplinei	Opțional	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. seminar/ laborator/ proiect	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 pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					24
Tutoriat (consiliere profesională)					4
Examinări					5
Alte activități: Nu este cazul					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				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">Sala dotată cu videoproiectorStudentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închiseNu va fi acceptată întârzierea
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none">Studentii se vor prezenta la seminar/laborator cunoscând principiul lucrării și cu lucrarea de laborator conspectatăStudentii se vor prezenta în laborator cu halat, mănuși, cârpă de laborator.

	<ul style="list-style-type: none"> • Studenții nu pot lăsa nesupravegheate aparatele de laborator în funcțiune • Întocmirea referatului de laborator este obligatoriu, predarea lui se va face până cel târziu în ultima săptămână de activitate din semestru • Este interzis accesul cu mâncare și/sau băuturi în laborator • Recuperarea lucrărilor de laborator se face în cursul semestrului (cu excepția ultimelor doua săptămâni) pe baza unui program stabilit
--	---

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)¹

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP2	Analizeaza substante/probe chimice
CP3	Aplică metode științifice în determinarea compoziției, structurii și proprietăților fizico-chimice a unor compuși chimici.
CP5	Calibrează echipamente de laborator
CP9	Documentează rezultatele analizelor.
CP15	Utilizează echipamente de analiză chimică.
CP18	Dezvoltă procese de separare a componentelor unor amestecuri chimice.
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației și deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată.
CT2	Realizarea unor activități în echipă multidisciplinară utilizând abilități de comunicare interpersonală pentru îndeplinirea obiectivelor propuse.
CT3	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)²

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP2, CP5, CP11, CP15, CP17, CP18	Studentul/absolventul înțelege și proiectează strategii de analize fizico-chimice prin integrarea tehnicilor analitice de separare cu metodele spectroscopice, computaționale și concepte de chemometrie pentru identificarea, cuantificarea și caracterizarea compusilor chimici.	Studentul/absolventul prelucrează și analizează prin metode spectrochimice probe complexe și validează structuri moleculare prin integrarea rezultatelor experimentale cu modele teoretice generate prin simulări digitale.

¹ 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.

² 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.

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
<ul style="list-style-type: none">Dezvoltarea capacității de identificare a condițiilor optime pentru determinarea unui analit, principiilor care stau la baza identificării și selectării corecte a unei metode de analiză
<ul style="list-style-type: none">Procedeele standard de operare în analiza chimică a factorilor concurenți în selectarea unei metode de analiză.
<ul style="list-style-type: none">Operarea corectă cu noțiunile de sensibilitate și selectivitate specifice metodelor de analiză
<ul style="list-style-type: none">Deprinderea conceptelor de bază pentru asigurarea și controlul calității; Dezvoltarea capacității de diferențiere corectă între major/urme și ultra-urme
<ul style="list-style-type: none">Utilizarea aparaturii și a metodelor analitice în analiză
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
<ul style="list-style-type: none">Dobândirea cunoștințelor teoretice și practice de bază privind noțiuni fundamentale ale metodelor de analiză (metode optice, electrochimice, spectrometria de masă, cromatografice, imunoanalitice, cinetice).
<ul style="list-style-type: none">Explicarea fenomenelor și proceselor chimice în cazuri concrete ale unor analize chimice prin metode optice, electrochimice etc.
<ul style="list-style-type: none">Să calculeze concentrațiile analiților (și interval de confidență) de interes după realizarea unor determinări prin tehnici moderne de analiză.
<ul style="list-style-type: none">Dobândirea de competențe și aptitudini privind interpretarea rezultatelor analizelor și evaluarea statistică a datelor experimentale.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații³
8.1.1. Aspecte generale ale analizei probelor cu tehnici moderne. Noțiuni introductive.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	2 ore
8.1.2. Elemente de chemometrie. Teste statistice, analiză ANOVA, analiză de cluster. Regresie lineară ponderată.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	2 ore
8.1.3. Prelevarea, conservarea și stocarea probelor. Planul de prelevare, scheme de prelevare. Metode de dezagregare. Tehnici de extracție și preconcentrare. Surse de erori.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	2 ore
8.1.4. Tehnici moderne de spectrometrie atomică în surse de plasmă. Surse de plasmă (ICP, CCP, MIP). Spectrometrie de masă cu plasmă cuplată inductiv.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	2 ore
8.1.5. Tehnici moderne de spectrometrie atomică. Spectrometria de absorbție atomică în flacără și prin evaporare electrotermică: metode tradiționale și moderne de analiză. Metoda FAAS și GFAAS, folosirea surselor optice cu spectru continuu și spectrometru de mare rezoluție (HR-CSAAS).	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	2 ore
8.1.6. Tehnici moderne utilizate în speciere. Tehnici de derivatizare în analiza de speciere, generare de hidruri, alchilare, vapori reci și detecție prin spectrometrie de emisie atomică în plasmă.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	2 ore
8.1.7. Tehnici moderne utilizate în speciere. Tehnici de derivatizare în analiza de speciere, generare de hidruri, alchilare și vapori reci și detecție prin spectrometrie de absorbție atomică în flacără, cuptor de grafit și de cuarț.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	2 ore
8.1.8. Metode electroanalitice moderne. Senzori electrochimici. Voltammetria de impuls normal, de impuls diferențial, de undă pătrată. Voltammetria ciclică.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	2 ore

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

8.1.9. Metode electroanalitice moderne. Voltametria de stripping.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	2 ore
8.1.10. Tehnici moderne de cromatografie. Metode cromatografice bidimensionale, HPLCxHPLC, GCxGC	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	2 ore
8.1.11. Tehnici moderne de cromatografie. Metode cromatografice cuplate cu spectrometrie de masă GC-MS, HPLC-MS, TLC-MS	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	2 ore
8.1.12. Tehnici imunochimici. Imunosenzori, tehnica imunochimică bazată pe enzime, antigeni și anticorpi legați de imunosorbent (ELISA)	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	2 ore
8.1.13. Utilizarea tehnicilor moderne de analiză în metabolomică.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	2 ore
8.1.14. Metode cinetice de analiza chimică. Utilizarea reacțiilor oscilante în analiza chimică. Determinarea capacității antioxidante prin metodele: DPPH, FRAP, Briggs-Rauscher.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	2 ore

Bibliografie

1. Darvasi Jenő, *Analitikai mérőműszerek és mérési módszerek a modern UV-VIS spektrometriában*, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2006
2. Kékedy László, *Műszeres analitikai kémia. Válogatott fejezetek I-II-III*, Editura Erdélyi Múzeum-Egyesület, Cluj-Napoca 1995
3. D.A. Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman, *Principles of Instrumental Analysis*, 5th Ed., Saunders College Publishing, 1998.
4. T. Frențiu, *Bazele analizei de speciere chimică*, Ed. Presa Universitară Clujeană, 2014.
5. Douglas A. Skoog, Donald M. West, F. James Holler, Stanley R. Crouch, *Fundamentals of Analytical Chemistry*, 9th Edition
6. Daniel C. Harris: *Quantitative Chemical Analysis 8th*, W. H. Freeman and Company, (2010).

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
8.2.1. Prezentarea normelor de protecția muncii, prezentarea lucrărilor și a metodelor de lucru, prelucrarea datelor cu programe statistice.	Explicația; Conversația; Descrierea; Dezbateră	2 ore
8.2.2. Evaluarea datelor analitice. Trasarea curbelor de calibrare cu programe pe calculator (Excel, Origin).	Problematizarea; Explicația; Conversația; Descrierea	2 ore
8.2.3. Prelucrarea datelor calcule statistice pe calculator utilizând Excel, Minitab 19. Validarea unei metode analitice.	Problematizarea; Explicația; Conversația; Descrierea	2 ore
8.2.4. Determinarea cantitativă cafeinei din ceai, cafea și băuturi răcoritoare prin metoda HPLC-MS/MS.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore
8.2.5. Determinarea cantitativă ale vitaminelor B ₁ și B ₆ din bere prin metoda HPLC-MS/MS.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore
8.2.6. Determinarea microelementelor din produse și suplimente alimentare prin ICP-AES.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.2.7. Determinarea cantitativă a chininei din apă tonică prin HPLC-MS/MS. Pașii dezvoltării unei metode noi de analiză.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore
8.2.8. Analiză prin voltametrie stripping. Determinarea As din apă potabilă.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.2.9. Determinarea activității antioxidante prin metoda Briggs-Rauscher.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore

8.2.10. Rezolvări de probleme, verificarea și evaluarea cunoștințelor dobândite în cadrul lucrărilor de laborator efectuate: Evaluare orală – Prezentare referate. Fiecare student va răspunde oral la întrebări privind analizele efectuate în cadrul laboratoarelor și va prezenta pe scurt un referat pe una din teme abordate în cadrul laboratorului.	Conversația; Problematizarea; Examinarea	Dezbaterea; 4 ore
Bibliografie 1. Cordoș E., Kékedy N. L., Frențiu T. Lucrări practice de analiză instrumentală , Univ. Babeș-Bolyai, 1993 2. J. C. Miller, Statistics for analytical chemistry , John Wiley & Sons, 1986 3. Galbács G., Galbács Z., Sípos P., Műszeres analitikai kémiai gyakorlatok , JATEPress 2008 4. Metode instrumentale de analiză – aplicații, T. Frențiu, A. C. Moț, E. Covaci, Editura Presa Universitară Clujeană, 2019 5. Publicații științifice din literatura de specialitate		

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ⁴	9.2 Metode de evaluare ⁵	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la curs Rezolvarea corectă a problemelor	Examen scris/oral – accesul la examen este condiționat de efectuarea tuturor lucrărilor și prezentarea referatelor corespunzătoare lucrărilor de laborator. Intenția de fraudă atrage după sine excluderea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	70%
9.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la seminar/laborator Calitatea referatelor pregătite Activitatea desfășurată în laborator	Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice – se predau în ultima săptămână de activitate didactică Colocviul laborator.	30%
9.6 Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none"> Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examen conform baremului. Studentul trebuie să dovedească cunoștințele în domeniul Tehnicilor moderne de analiză instrumentală și să poată rezolva corect problemele de bază. 			

⁴ 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.

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

10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)⁶

		Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
								
								
								Nu se aplică nici o etichetă
								

Data completării:
27.04.2026

Semnătura titularului de curs

Lector. dr. Tóth Róbert

Semnătura titularului de seminar

Lector. dr. Tóth Róbert

Data avizării în departament:
30.04.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. Habil. dr. ing. Paizs Csaba

⁶ 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”.