

## FIȘA DISCIPLINEI

### Analize de urme / Trace Analysis

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
1.4. Domeniul de studii	Chimie
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Chimie / Licențiat în chimie
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

#### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Analize de urme			Codul disciplinei	CLR1148
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Dorina CASONI				
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Dorina CASONI				
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	Examen
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
<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)					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat (consiliere profesională)					6
Examinări					4
Alte activități					0
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				69	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				125	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				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"><li>Activitatea didactică se desfășoară în concordanță cu Codul de etică și deontologie profesională al UBB 24051/10.12.2019 aprobat de Senat și Ghidul pentru combaterea discriminării și se întemeiază pe următoarele principii fundamentale: libertate academică, competență și profesionalism, integritate, onestitate intelectuală, colegialitate, loialitate, dreptate și echitate, nediscriminare și egalitate de șanse, responsabilitate;</li><li>Nu va fi acceptată întârzierea.</li></ul>
--------------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Este necesară o sală echipată cu videoproiector și calculator</li> </ul>
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studentul trebuie să cunoască principiul lucrărilor de laborator.</li> <li>• Studenții se vor prezenta în laborator cu halat, manusi și cârpă de laborator .</li> <li>• Studenții nu vor lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune.</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
CP2	Analizează substanțe/probe chimice
CP11	Gestionează procedurile de analiza chimică
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
-	-

#### 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)
CP2, CP11	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.

#### 7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Studentul înțelege conceptele fundamentale ale analizei de urme, caracteristicile compusilor prezenți în concentrații foarte mici și particularitățile analizelor în matrici complexe.
2. Studentul cunoaște etapele analitice specifice (prelevare, stocare, prelucrare și pregătire a probelor) și principiile de preconcentrare și separare utilizate în analiza compusilor în urme.
3. Studentul aplică metode analitice și evaluează criteriile de performanță ale acestora pentru determinări de compuși la nivel de urme.
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Studentul aplică tehnici analitice specifice (spectrale, cromatografice, metode de extracție și preconcentrare) pentru identificarea și determinarea compusilor în urme din diverse tipuri de probe.
2. Studentul analizează și interpretează date experimentale și realizează o evaluare statistică a rezultatelor.
3. Studentul elaborează strategii de analiză și alege metoda optimă pentru situații concrete din domeniul analizelor de urme.

#### 8. Conținuturi

<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.

<b>8.1 Curs</b>	<b>Metode de predare - învățare</b>	<b>Observații<sup>3</sup></b>
8.1.1 Aspecte generale ale analizei de urme - Noțiuni introductive; Caracteristici și specificitate în analizele de urme; Arii de aplicare ale analizei de urme.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.1.2 Etape de analiză - Aspecte privind prelevarea, stocarea și conservarea probelor în analizele de urme.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.1.3 Metode de pregătire a probelor în vederea analizei compușilor anorganici prezenți în urme - tehnici de solubilizare/descompunere; tehnici de separare și preconcentrare; tehnici de extracție selectivă; Aplicații în analizele de urme.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.1.4 Metode de pregătire a probelor în vederea analizei compușilor organici prezenți în urme - tehnici tradiționale de extracție; tehnici moderne de extracție; Aplicații în analizele de urme.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.1.5 Metode de preconcentrare și separare a compușilor în urme din probe lichide - Metode tradiționale și metode moderne de preconcentrare: extracția lichid-lichid, microextracția lichid-lichid dispersivă.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.1.6 Tehnici de extracție lichid-solid - extracția pe fază solidă (SPE). Aplicații în analizele de urme.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.1.7 Metode de preconcentrare/separare a compușilor organici prezenți în urme în matrici complexe. Tehnici de microextracție - microextracția pe fază solidă (SPME). Aplicații în analizele de urme.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.1.8 Metode de analiză utilizate în determinarea urmelor de compuși organici/anorganici - clasificarea metodelor de analiză; sensibilitatea metodelor analitice; caracteristici de performanță ale metodelor utilizate în analizele de urme; posibilități de creștere a sensibilității metodelor de analiză.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.1.9 Tehnici cuplate de analiză aplicate în analiza compușilor prezenți în urme - principii generale ale tehnicilor analitice cuplate. Aplicații în analizele de urme.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.1.10 Metode de calibrare utilizate în analiza de urme - principii generale ale metodelor de calibrare; practici utile pentru calibrare în analizele de urme; examinarea efecului de interferență.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.1.11 Tehnici speciale utilizate în analiza compușilor prezenți în urme - principiu și aplicații.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.1.12 Aplicații speciale ale analizei de urme - analiza impurităților din	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; 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.

medicamente; analize de urme în studiul produselor alimentare; analize de urme în diagnosticarea medicală și monitorizarea unor medicamente.		
8.1.13 Analiza de urme în domeniul medico-legal - Analiza de urme în domeniile criminalistică și toxicologie. Aspecte practice.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.1.14 Aspecte speciale ale analizei de urme - cuantificarea metalelor nobile în probe biologice și de mediu; determinarea compușilor organici volatili.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
Bibliografie 1. I. Baranowska, <i>Handbook of trace analysis. Fundamentals and applications</i> . Springer International Publishing, Switzerland, 2016. 2. John R. Dean, <i>Methods for environmental trace analysis</i> , John Wiley & Sons, Ltd., 2003. 3. E. Prichard, G.M. Mackay, J. Points, <i>Trace analysis: A structural approach to obtaining reliable results</i> . Royal Society of Chemistry, Cambridge, 1996. 4. C. Vandecasteele, C.B. Block, <i>Modern methods for trace element determination</i> . Wiley, Chichester, 1993. 5. J. Minczewski, J. Chwastowska, R. Dybczynski, <i>Separation and preconcentration methods in inorganic trace analysis</i> . E. Horwood, Chichester, 1982. 6. Suportul de curs – format electronic		
<b>8.2 Laborator</b>	<b>Metode de predare - învățare</b>	<b>Observații</b>
<b>8.2.1.</b> Protecția muncii în laborator. Prezentarea domeniului de analize de urme. Prezentarea lucrărilor de laborator. Noțiuni introductive.	Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore
<b>8.2.2.</b> Extracția și preconcentrarea ionilor metalici din ape reziduale. Extracția selectivă a ionilor metalici folosind metoda de extracție lichid-lichid bazată pe tehnica de chelatizare. Preconcentrarea ionilor metalici folosind tehnica de microextracție lichid-lichid dispersivă. Determinarea gradului de preconcentrare folosind spectrofotometria de absorbție moleculară UV-Vis.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore
<b>8.2.3.</b> Determinarea pesticidelor din probe de sol folosind metode cromatografice. Extracția/ preconcentrarea pesticidelor din probe de sol folosind diferite tehnici de extracție. Compararea rezultatelor obținute pentru tehnicile de extracție aplicate.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore
<b>8.2.4.</b> Identificarea și determinarea unor impurități/ compuși de degradare în suspensii farmaceutice folosind tehnici cromatografice. Purificarea / preconcentrarea probelor farmaceutice folosind extracția pe fază solidă (SPE). Estimarea performanțelor metodelor cromatografice pentru în determinarea unor impurități/compuși în urme din medicamente.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore
<b>8.2.5.</b> Separarea și identificarea catecolaminelor folosind metode cromatografice.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore

<b>8.2.6.</b> Determinarea unor metaboliți ai catecolaminelor din probe de urină folosind cromatografia pe strat subțire de înaltă performanță cuplată cu tehnici de analiză digitală a imaginii (HPTLC-IA).	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore
<b>8.2.7</b> Verificarea și evaluarea cunoștințelor dobândite în cadrul lucrărilor de laborator efectuate.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore
Bibliografie 1. John R. Dean, <i>Environmental trace analysis: Techniques and applications</i> , John Wiley & Sons, Ltd., 2014. 2. Referate de laborator. 3. Articole științifice publicate în literatura de specialitate.		

## 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.	Examen scris – accesul la examen este condiționat de prezența la laboratoare în proporție de 90%. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB.	80%
9.5 Seminar/laborator	Însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate în cadrul laboratorului. Activitatea desfășurată în laborator. Calitatea referatelor pregătite.	Verificarea cunoștințelor de laborator prin prezentarea rezultatelor obținute în cadrul lucrărilor practice realizate.	20%
9.6 Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nota 5 (cinci) atât la examen conform baremului cât și media finală.</li> </ul>			

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

		Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
1 FĂRA SĂRĂCIE	2 FOAMETE „ZERO”	3 SĂNĂTATE ȘI BUNĂSTARE	4 EDUCATIE DE CALITATE	5 EGALITATE DE GEN	6 APĂ CURATĂ ȘI SANITATIE	7 ENERGIE CURATĂ ȘI LA PREȚURI ACCESIBILE	8 MUNCĂ DECENTĂ ȘI CREȘTERE ECONOMICĂ	9 INDUSTRIE, INOVATIE ȘI INFRASTRUCTURĂ
								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

<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.

<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”.

10 INEGALITĂȚI REDUSE 	11 ORASE ȘI COMUNITĂȚI DURABLE 	12 CONSUM ȘI PRODUȚIE RESPONSABILĂ 	13 ACȚIUNE CLIMATICĂ 	14 VIAȚĂ ACVATICĂ 	15 VIAȚĂ TERESTRĂ 	16 PAȚE, JUSTIȚIE ȘI INSTITUȚII EFICIENTE 	17 PARTENERIAȚE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR 	Nu se aplică nici o etichetă
								

Data completării:

17.04.2026

Semnătura titularului de curs

Lect. dr. Dorina CASONI

Semnătura titularului de seminar

Lect. dr. Dorina CASONI

Data avizării în departament:

24.04.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. ing. Monica Ioana TOȘA