

FIȘA DISCIPLINEI

Analize instrumentale în protecția mediului

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Știința și Ingineria Mediului
1.3. Departamentul	Analiza și Ingineria Mediului
1.4. Domeniul de studii	Ingineria Mediului
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Ingineria Mediului / inginer de mediu
1.7. Forma de învățământ	Zi

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Analize instrumentale în protecția mediului	Codul disciplinei	NLR7122		
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Habil. Bocoș-Bințișan Victor				
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. Habil. Bocoș-Bințișan Victor				
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	4	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)

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)					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat (consiliere profesională)					3
Alte activități (de ex.: comunicare bidirecțională cu titularul de disciplină / tutorele)					2
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				40	
3.8. Examinări				4	
3.9. Total ore pe semestru				100	
3.10. Numărul de credite				4	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	<ul style="list-style-type: none">Promovarea de discipline din categoria chimiei și fizicii.
4.2. de competențe	<ul style="list-style-type: none">Competențe cognitive: deținerea de achiziții de bază din domeniile chimiei și fizicii generale.Competențe acționale: de informare și documentare, de activitate în grup, de argumentare și de utilizare a tehnologiilor informatice de achiziție + prelucrare a datelor analitice; realizarea de analize active și critice; operaționalizarea și aplicarea cunoștințelor.Competențe afectiv-atiitudinale: disponibilitate de implicare în procesul didactic, într-o manieră activă și interactivă; disponibilitatea de a efectua experimente.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs, dotată cu calculator, videoprojector și sistem multi-media.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator dotat cu instrumentație analitică adecvată și consumabilele aferente.

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

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP 1	Analizează datele referitoare la protecția mediului
CP 4	Efectuează audituri de mediu
CP 13	Investighează poluarea
CP 14	Măsoară nivelul de poluare
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT 1	Gândește analitic
CT 3	Soluționează probleme
CT 4	Lucrează cu numere și măsuri

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)
CP 1 CP 4 CP 13 CP 14 CT 1 CT 3 CT 4	6. Studentul/absolventul identifică și descrie principiile de monitorizare a factorilor de mediu, metodele instrumentale de măsurare și cerințele de calitate, precizie și acuratețe ale datelor de mediu.	6. Studentul/absolventul realizează măsurători și determinări de mediu conform procedurilor standard. Studentul/absolventul utilizează instrumente și echipamente specifice monitorizării mediului. Studentul/absolventul prelucrează, interpretează și evaluează calitatea și relevanța datelor obținute.

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Studentul cunoaște și înțelege, în perspective inter- și trans-disciplinare, principalele fenomene și procese legate de tehnicile analitice pentru investigarea calității mediului.
2. Studentul cunoaște și înțelege conceptele și principiile de bază cu care operează tehnicile analitice instrumentale esențiale.
3. Studentul cunoaște și înțelege cunoștințele de bază referitoare la determinarea nivelurilor de concentrație a compușilor chimici.

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.

4. Studentul cunoaște și înțelege modalitatea de alegere pertinentă și contextualizată a unor metode / tehnici analitice (clasice și instrumentale) adecvate de investigare a mediului, în funcție de factorii poluanți, de compartimentele de mediu vizate și în strict acord cu situațiile concrete și cu resursele disponibile.
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Studentul va fi capabil să utilizeze cunoștințele de bază legate de tehnicile de prelevare, stocare și pregătire a probelor de mediu.
2. Studentul va fi capabil să folosească tehnicile analitice instrumentale în scopul investigării diverselor compartimente de mediu – apă, sol, aer, biote – în funcție de compoziții-țintă investigați.
3. Studentul va fi capabil să dobândească un set de abilități practice specifice analizei chimice folosind metodele instrumentale, inclusiv în ceea ce privește calibrarea instrumentației.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații ³
<p>Cursul prezintă o serie de concepte legate de: probele de mediu; metode și tehnici de prelevare a probelor; metode și tehnici de pregătire a probelor; diversele tehnici analitice utilizabile pentru analiza contaminanților din probele de mediu (ape, aer, sol, materiale biologice), respectiv pregătirea de standarde pentru calibrarea instrumentației analitice.</p> <p>În acest scop, se furnizează atât terminologia de bază (absolut necesară ca punct de start), cât și raționamente și exemple (utile pentru aprofundarea și înțelegerea problemelor concrete). Pentru o accesibilitate sporită, au fost folosite numeroase figuri, schițe, tabele și imagini, care facilitează o bună intuire a impactului major pe care procedurile de prelevare + pregătire/stocare + analiză chimică a probelor de mediu îl au asupra obținerii de informații analitice utile, exacte și precise.</p> <p style="text-align: center;"><u>CONȚINUT:</u></p> <p>1. Introducere în analiza chimică a probelor de mediu. Clasificarea metodelor analitice. Principalele etape ale analizei chimice. Alegerea unei metode analitice – domeniul de concentrație, exactitate și precizie, selectivitate, limită de detecție. [2 ore]</p> <p>2. Clasificarea tehnicilor analitice instrumentale. Evaluarea performanțelor unei metode de analiză instrumentală utilizată în analiza probelor de mediu. [2 ore]</p> <p>3. Tehnicile analitice pentru probele de apă – prelevarea și stocarea probelor. [2 ore]</p> <p>4. Tehnicile analitice pentru probele de apă – componenții majori. Analiza ionilor comuni. [2 ore]</p> <p>5. Tehnicile analitice pentru probele de apă – componenții la nivel de urme din apă. A. Poluanții organici. Partea 1: Tehnicile cromatografice de separare și analiză. [2 ore]</p> <p>6. Tehnicile analitice pentru probele de apă – componenții la nivel de urme din apă. A. Poluanții organici. Partea 2: Alte tehnici de analiză. [2 ore]</p> <p>7. Tehnicile analitice pentru probele de apă – componenții la nivel de urme din apă. B. Metalele. Partea 1: Analiza prin tehnici de spectrometrie atomică. [2 ore]</p> <p>8. Tehnicile analitice pentru probele de apă – componenții la nivel de urme din apă. B. Metalele. Partea 2: Alte tehnici analitice utilizabile. Specierea metalelor. [2 ore]</p>	<p>Prelegerea interactivă</p> <p>Expunerea</p> <p>Învățarea bazată pe probleme</p> <p>Problematizarea</p> <p>Exerciții și rezolvări de probleme</p> <p>Prezentarea de studii de caz</p> <p>Conversația euristică</p> <p>Explicația</p> <p>Modelarea</p>	<p>Prezența la curs este facultativă, însă recomandată.</p> <p>Prezența la activitățile aplicative și la seminarii este obligatorie. Numărul de absențe acceptate în situații deosebite este de maximum 20% din numărul total de ore. Studenții care au absențe >20% la seminar / laborator nu se pot prezenta la examen.</p> <p>Proiectele individual / referatele de laborator se înmânează titularului de curs înainte de examen /colocviu.</p> <p>Plagiatul presupune anularea lucrării elaborate de către student.</p> <p>Cazurile de fraudă la examen implică:</p>

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

<p>9. Tehnicile analitice pentru probele solide – soluri, sedimente, biote. Partea 1: Principii de prelevare, stocare și pre-tratare a probelor. [2 ore]</p> <p>10. Tehnicile analitice pentru probele solide – soluri, sedimente, biote. Partea 2: Tehnici analitice aplicabile la analiza compușilor organici și metalelor. [2 ore]</p> <p>11. Tehnicile analitice pentru probele de aer. Partea 1: Analiza poluanților din aerul ambiant și din cel de interior – măsurarea concentrațiilor medii. [2 ore]</p> <p>12. Tehnicile analitice pentru probele de aer. Partea 1: Analiza poluanților din aerul ambiant și din cel de interior – măsurarea concentrațiilor momentane. [2 ore]</p> <p>13. Tehnicile analitice pentru probele de aer. Partea 2: Analiza poluanților din aerul ambiant și din cel de interior – determinarea particulelor solide. [2 ore]</p> <p>14. Tehnicile analitice pentru poluanții prezenți la nivele de ultra-urme. Metodele analitice folosite la detecția și cuantificarea policlorodibenzo-dioxinelor. [2 ore]</p> <p><i>TOTAL: 28 ore / semestru (2 ore/săptămână × 14 săptămâni).</i></p>		<p>excluderea automată din examen, acordarea notei 1 și propunerea spre exmatriculare.</p>
---	--	--

Bibliografie:

Suport de curs:

- Este disponibil în format PDF; disponibil la biblioteca FȘIM și se trimite studenților prin email.

a) Bibliografia obligatorie:

1. **Suport de curs** – Conf. Dr. Bocoș-Bințișan Victor.
2. Rouessac, Francis; Rouessac, Annick, „*Chemical Analysis – Modern Instrumentation, Methods and Techniques*”, Third Edition, John Wiley & Sons, 2022.
3. Fifield, F.W.; Haines, P.J., „*Environmental Analytical Chemistry*”, Blackwell Science Inc., London, 2000.
4. Skoog, D.A.; Holler, F.J.; Nieman, T.A., „*Instrumental Analysis – 5th Edition*”, Saunders College Publishing, 1998.
5. Perez-Bendito, D.; Rubio, S., „*Environmental Analytical Chemistry*”, Elsevier Science, 1998.

b) Bibliografia suplimentară:

6. Radojevic, M.; Bashkin, V.N., „*Practical Environmental Analysis*”, Springer Verlag, Berlin, 1999.
7. Pawliszyn, Janusz, „*Sampling and Sample Preparation for Field and Laboratory*”, Wilson & Wilson’s Comprehensive Analytical Chemistry Series (Edited by D. Barceló) Vol. XXXVII, Elsevier Press, 2002.
8. Reeve, Roger N., „*Introduction to Environmental Analysis*”, John Wiley & Sons Ltd., 2002.
9. Lodge, James P. (Ed.), „*Methods of Air Sampling and Analysis*” (3rd Edition), CRC Press, Taylor & Francis, USA, 2000.

Locuri de acces: Biblioteca Centrală Universitară a UBB; Biblioteca Facultății de Știința și Ingineria Mediului; Biblioteca personală – Dr. Victor Bocoș-Bințișan.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
<p>Conținut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Chimia concentrațiilor mici – aplicată la poluanții mediului. Protecția muncii în laborator. [2 ore] 2. LABORATOR #1: Determinarea metalelor din probele de apă prin spectrometria de absorbție UV/VIS. Determinarea directă a cuprului – (a) Trasarea spectrului de absorbție în VIS; (b) Obținerea dreptei de calibrare. [4 ore] 3. LABORATOR #2: Determinarea poluanților din probele de apă prin spectrometria de absorbție UV/VIS. Determinarea clorului rezidual liber din probe de apă potabilă și studierea scăderii concentrației sale 	<p>Învățarea bazată pe probleme</p> <p>Experimentul</p> <p>Problematizarea</p>	<p>Prezența la activitățile aplicative și la seminarii este obligatorie. Numărul de absențe acceptate în situații deosebite este de maximum 20% din numărul total</p>

<p>în timp. [4 ore]</p> <p>4. LABORATOR #3: Analiza poluanților gazoși. Determinarea clorului din aer folosind soluții absorbante – Cl₂ în concentrații reduse, respectiv concentrații ridicate. [4 ore]</p> <p>5. LABORATOR #4: Analiza poluanților gazoși. Detectia și determinarea rapidă a poluanților anorganici de referință din aer utilizând instrumentație pe bază de senzori. [2 ore]</p> <p>6. LABORATOR #5: Detectarea și cuantificarea rapidă a poluanților aerului (ambiant și de interior) utilizând tehnologia PID (detectorii pe bază de fotoionizare). [2 ore]</p> <p>7. LABORATOR #6: Determinarea rapidă a vaporilor de hidrocarburi emiși de probele de soluri poluate cu combustibili petrolieri utilizând metoda headspace static și detectorii de tip PID. [2 ore]</p> <p>8. Metodele cromatografice – noțiuni de bază și principalele lor aplicații în analizele probelor de mediu – parametri de retenție; analiza calitativă și cantitativă. [2 ore]</p> <p>9. Calibrarea instrumentației analitice – elementele de bază. Prepararea de standarde analitice – soluții-etalon și atmosfere-etalon. [2 ore]</p> <p>10. Recapitulare – aplicații numerice, rezolvări de probleme. [4 ore]</p> <p><i>TOTAL: 28 ore / semestru (2 ore/săptămână × 14 săptămâni).</i></p>	<p>Exerciții și rezolvări de probleme</p> <p>Conversația euristică</p> <p>Explicația</p> <p>Modelarea</p>	<p>de ore. Studenții care au absențe >20% la seminar / laborator nu se pot prezenta la examen.</p> <p>Proiectele individual / referatele de laborator se înmânează titularului de curs înainte de examen /colocviu.</p>
<p>Bibliografie:</p> <p>Similară cu cea furnizată la 8.1</p>		

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	<p><i>Fiecare student este evaluat în mod individual în funcție de următoarele criterii:</i></p> <p>Corectitudinea răspunsurilor la problemelor teoretice și practice, în cadrul colocviului.</p> <p>Capacitatea de a identifica probleme & situații cu statut critic.</p>	<p>Colocviu (scris – 2 ore) – accesul la colocviu este condiționat strict de prezența la minim 80% din ședințele de seminar/ laborator.</p> <p>Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen.</p> <p>Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare, conform regulamentului ECST al UBB.</p>	70%
9.5 Seminar/laborator	<p><i>Fiecare student este evaluat în mod individual în funcție de următoarele criterii:</i></p>	Notarea participării active la rezolvarea problemelor de	30%

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.

	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la seminar & laborator. Capacitatea de rezolvare de probleme și de integrare a achizițiilor dobândite în studiul acestei discipline cu achizițiile proprii unor discipline conexe.	seminar – evaluare pe tot parcursul semestrului. Elaborarea & predarea tuturilor referatelor de laborator.	
9.6 Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none"> Nota finală: 5 (cinci) – ca notă minimă de promovare. Prezență: minim 80% la orele de seminar/laborator. 			

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

	<input type="radio"/> Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă							
								
<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"/>
								Nu se aplică nici o etichetă
<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 checked="" type="radio"/>

Data completării:
20.04.2026

Semnătura titularului de curs



Semnătura titularului de seminar



Data avizării în departament:

...

Semnătura directorului de departament

.....

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”.