

FIȘA DISCIPLINEI

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	Departamentul de Analiza și Ingineria Mediului
1.4. Domeniul de studii	Ingineria Mediului
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studiu / Calificarea	Ingineria Mediului IM

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Analize instrumentale în protecția mediului						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Bocoș-Bințișan Victor						
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. Bocoș-Bințișan Victor						
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	Col.	2.7. Regimul disciplinei	Obl.

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	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:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					8
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități:					0
3.7. Total ore studiu individual	42				
3.8. Total ore pe semestru	98				
3.9. Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. De curriculum:	Promovarea de discipline din categoria chimiei și fizicii.
4.2. De competențe:	- 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-atitudinale: 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 videoproiector și sistem multi-media.
5.2. De desfășurare a seminarului/laboratorului	• Laborator dotat cu instrumentație analitică adecvată și consumabilele aferente.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	• Cunoașterea, înțelegerea, analizarea și aplicarea în perspective inter- și trans-disciplinare, a fenomenelor și proceselor legate de tehnici analitice pentru investigarea calității mediului. • Capacitatea de alegere pertinentă și contextualizată a unor metode / tehnici analitice / optimizări în strict acord cu situațiile concrete și de resursele disponibile. • Determinarea nivelelor de concentrație a compușilor chimici, cu accent pe compușii chimici periculoși. • Alegerea de tehnici analitice – clasice și instrumentale – adecvate de investigare a mediului, în funcție de factorii poluanți și de compartimentele de mediu vizate. • Dobândirea de abilități practice foarte utile, legate de determinarea poluanților chimici prin metode analitice performante.
Competențe transversale	• Dezvoltarea competențelor acționale – de informare și documentare, de activitate în grup, de argumentare și de utilizare a tehnologiilor informatice de achiziție + prelucrare a datelor analitice. • Competența de a reflecta – individual și colectiv – la diverse problematice, topici, probleme. • Exersarea flexibilității cognitive. • Realizarea unei comunicări eficiente (verbală și scrisă). • Participarea activă și interactivă a studenților în procesul didactic. • Competențe metodologice: luarea de notițe, sistematizarea, ordonarea, etc.; formularea de subiecte de cercetare; formularea de situații-problemă și rezolvarea lor; stabilirea de ipoteze și verificarea lor; redactarea de texte; relaționarea cu cei din jur și empatizarea cu ei; colaborarea și lucrul în grup; implicarea în managementul unei activități.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	• Dobândirea de cunoștințe privind tehnicile analitice instrumentale, aplicabile la detecția poluanților chimici și utilizate în monitorizarea calității mediului (aer, apă, sol, biote).
7.2. Obiectivele specifice	• Însușirea cunoștințelor de bază legate de tehnicile de prelevare, stocare și pregătire a probelor de mediu. • Cunoașterea tehnicilor analitice, cu accent pe cele instrumentale, utilizabile pentru controlul calității mediului. Însușirea conceptelor și principiilor de bază cu care operează tehnicile analitice instrumentale esențiale. • Cunoașterea domeniilor de aplicabilitate a metodelor de analiză instrumentală. Descrierea principalelor tehnici de analiză care pot fi utilizate pentru probele de mediu (apă, aer, sol, respectiv biote), în funcție de analiții-țintă vizați. • Dobândirea unui 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	Observații
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. 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 înțelegere 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. Prin tipul și multitudinea informațiilor implicate, acest curs se caracterizează printr-un grad ridicat de interdisciplinaritate și transdisciplinaritate, întrucât înglobează informații complexe din domeniul chimiei, fizicii, electronicii, etc. CONȚINUT: 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] 2. Clasificarea tehnicilor analitice instrumentale. Evaluarea performanțelor unei metode de analiză instrumentală utilizată în analiza probelor de mediu. [2 ore] 3. Tehnicile analitice pentru probele de apă – prelevarea și stocarea probelor. [2 ore] 4. Tehnicile analitice pentru probele de apă – componenții majori. Analiza ionilor comuni. [2 ore] 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] 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] 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] 8. Tehnicile analitice pentru probele de apă – componenții la nivel de urme din apă. B. Metalele. Partea 2: Alte tehnici analitice utilizabile. Speciarea metalelor. [2 ore]	Prelegerea interactivă Expunerea Învățarea bazată pe probleme Problematizarea Exerciții și rezolvări de probleme Prezentare a de studii de caz Conversația euristică Explicația Modelarea	Prezența la curs este facultativă, însă recomandată. 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. Studentii care au absențe la seminar / laborator nu se pot prezenta la examen. Proiectul individual și referatele de laborator se înmânează titularului de curs <i>înainte</i> de examen /colocvii. Plagiul presupune anularea lucrării elaborate de către student. Cazurile de fraudă la examen implică: excluderea automată din examen, acordarea notei 1.

9. Tehnicile analitice pentru probele solide – soluri, sedimente, biote. Partea 1: Principii de prelevare, stocare și pre-tratare a probelor. [2 ore] 10. Tehnicile analitice pentru probele solide – soluri, sedimente, biote. Partea 2: Tehnici analitice aplicabile la analiza compușilor organici și metalelor. [2 ore] 11. Tehnicile analitice pentru probele de aer. Partea 1: Analiza poluanților din aerul ambiant și din cel de interior – măsurarea concentrațiilor medii. [2 ore] 12. Tehnicile analitice pentru probele de aer. Partea 1: Analiza poluanților din aerul ambiant și din cel de interior – măsurarea concentrațiilor momentane. [2 ore] 13. Tehnicile analitice pentru probele de aer. Partea 2: Analiza poluanților din aerul ambiant și din cel de interior – determinarea particulelor solide. [2 ore] 14. Tehnicile analitice pentru poluanții prezenți la nivele de ultra-urme. Metodele analitice folosite la detecția și cuantificarea policlorodibenzo-dioxinelor. [2 ore] <i>TOTAL: 28 ore / semestru (2 ore/săptămână × 14 săptămâni).</i>		
Bibliography: a) Mandatory Bibliography: 1. Rouessac, Francis; Rouessac, Annick, „<i>Chemical Analysis – Modern Instrumentation, Methods and Techniques</i>”, Third Edition, John Wiley & Sons, 2022. 2. Fifield, F.W.; Haines, P.J., „<i>Environmental Analytical Chemistry</i>”, Blackwell Science Inc., London, 2000. 3. Skoog, D.A.; Holler, F.J.; Nieman, T.A., „<i>Instrumental Analysis – 5th Edition</i>”, Saunders College Publishing, 1998. 4. Perez-Bendito, D.; Rubio, S., „<i>Environmental Analytical Chemistry</i>”, Elsevier Science, 1998. 5. Course Support – Assoc. Prof. Dr. Bocoș-Bințișan Victor. b) Supplementary Bibliography: 6. Radojevic, M.; Bashkin, V.N., „<i>Practical Environmental Analysis</i>”, Springer Verlag, Berlin, 1999. 7. Pawliszyn, Janusz, „<i>Sampling and Sample Preparation for Field and Laboratory</i>”, Wilson & Wilson's Comprehensive Analytical Chemistry Series (Edited by D. Barceló) Vol. XXXVII, Elsevier Press, 2002. 8. Reeve, Roger N., „<i>Introduction to Environmental Analysis</i>”, John Wiley & Sons Ltd., 2002. 9. Lodge, James P. (Ed.), „<i>Methods of Air Sampling and Analysis</i>” (3rd Edition, CRC Press, Taylor & Francis, USA, 2000.		
8.2. Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
Conținut: 1. Chimia concentrațiilor mici – aplicată la poluanții mediului. Protecția muncii în laborator. [4 ore]	Învățarea bazată pe probleme	Unele experimente se

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]	Experi- mentul	desfășoară demonstra- tiv în fața grupeii de studenți.
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 în timp. [4 ore]	Problema- tizarea	
4. LABORATOR #3: Analiza poluanților gazoși. Determinarea clorului din aer folosind soluții absorbante – în concentrații reduse, respectiv concentrații ridicate. [4 ore]	Exerciții și rezolvări de probleme	
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]	Conversația euristică	
6. LABORATOR #5: Detectarea și cuantificarea rapidă a poluanților aerului (ambiant și de interior) utilizând tehnologia PID (detectorii pe bază de fotoionizare). [2 ore]	Explicația	
7. LABORATOR #6: Determinarea rapidă a vaporilor de hidrocarburi emiși de probele de soluri poluate cu combustibili petrolieri utilizând detectorii de tip PID. [2 ore]	Modelarea	
8. Metodele cromatografice – noțiuni de bază și principalele lor aplicații în analizele probelor de mediu – parametri de retenție; analiza calitativă și cantitativă. [2 ore]		
9. Determinarea metalelor folosind spectrometria de absorbție atomică. Instrumentația de tip AAS (Flame AAS + Graphite Furnace AAS). [2 ore]		
10. Calibrarea instrumentației analitice – elementele de bază. Prepararea de standarde analitice – în fază solidă, lichidă și gazoasă. [2 ore]		
TOTAL: 28 ore / semestru (2 ore/săptămână × 14 săptămâni).		
Bibliografie:		
Similară cu cea furnizată la 8.1.		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

• Disciplina posedă profunde valențe inter- și transdisciplinare. • Disciplina se integrează cu domenii de interes critice actualmente pe plan internațional, cum ar fi detecția poluanților toxici. • Astfel, disciplina studiată oferă absolvenților capacitatea de a contribui la rezolvarea de situații complexe corelate cu poluarea și cu diverse aplicații și probleme practice.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Corectitudinea răspunsurilor	Colocviu	65%
	Capacitatea de a identifica probleme cu statut critic		

10.5. Seminar / laborator	Capacitatea de aplicare a achizițiilor în diverse situații concrete	Referate laborator (portofoliu) + Evaluarea continuă, prin probe de verificare orală și scrisă (teste)	35%
	Capacitatea de rezolvare de probleme și de integrare a achizițiilor dobândite în studiul acestei discipline cu achizițiile proprii unor discipline conexe.		
10.6. Standard minim de performanță			
• Cunoașterea noțiunilor de bază proprii disciplinei și sesizarea interdependențelor dintre ele. • Deprinderea studenților cu prepararea probelor și analiza poluanților, precum și cu interpretarea datelor analitice. • Cunoașterea, de către studenți, a tehnicilor de analiză instrumentală utilizate și întâlnite cel mai des – atât în laborator, cât și pe teren. • Aplicarea achizițiilor la rezolvarea de probleme și aplicații practice, cu grade de complexitate diferite. Dezvoltarea deprinderilor studenților de a trasa curbe de calibrare și opera cu acestea. • Integrarea de manieră sistemică a achizițiilor acestei discipline cu achiziții caracteristice altor discipline ale programului de studiu la nivel licență.			

Data completării:

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

05.12.2024




Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

.....

_____ .