

FIȘA DISCIPLINEI

Analiza compușilor chimici produși de deșeuri

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	Masterat
1.6. Programul de studii / Calificarea	Ingineria Valorificării Deșeurilor / master în Ingineria mediului
1.7. Forma de învățământ	Zi

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Analiza compușilor chimici produși de deșeuri	Codul disciplinei	NMR 3221		
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	2	2.5. Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	Colocviu
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	3	din care: 3.2. curs	1	3.3. seminar/ laborator/ proiect	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5. curs	14	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)					15
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)					3
Alte activități (de ex.: comunicare bidirecțională cu titularul de disciplină / tutorele)					1
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				54	
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">Recomandabilă promovarea de discipline din categoria chimiei – chimia mediului, chimia analitică & analiza instrumentală.
4.2. de competențe	<ul style="list-style-type: none">Competențe cognitive: deținerea de achiziții de bază din domeniul chimiei analitice.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-afective: 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, videoproiector și sistem multi-media.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator dotat cu aparatura aferentă (detectori pe bază de fotoionizare PID, spectrometre de mobilitate ionică IMS, etc.) și cu instalații de generare a atmosferelor-etalon.

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

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP 3	Evaluează impactul de mediu
CP 10	Asigură conformitatea cu standardele de sănătate siguranță și igienă
CP 11	Verifică conformitatea cu reglementările în domeniul deșeurilor periculoase
CP 12	Efectuează cercetare științifică
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT 1	Prelucrează informațiile, ideile și conceptele
CT 3	Utilizează dispozitivele și aplicațiile digitale

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 3	1. Studentul/absolventul explică metodele, indicatorii și modelele utilizate în evaluarea impactului asupra mediului și în analiza ciclului de viață.	1. Studentul/absolventul aplică metode cantitative și instrumente GIS pentru evaluarea impactului de mediu și pentru fundamentarea deciziilor tehnico-economice.
CP 10 CP 11	1. Studentul/absolventul descrie procesele, tehnologiile și cadrul legislativ privind gestionarea deșeurilor periculoase, substanțelor chimice și deșeurilor radioactive.	1. Studentul/absolventul elaborează strategii de gestionare, evaluare a riscurilor și măsuri de control pentru deșeurile periculoase, utilizând metode analitice și instrumente de evaluare.
CP 12	1. Studentul/absolventul explică metodologia cercetării științifice, metodele experimentale și tehnicile de analiză utilizate în ingineria mediului.	1. Studentul/absolventul proiectează și realizează studii și cercetări aplicative, interpretează critic datele și elaborează lucrări științifice.
CT 1 CT 3	1. Studentul/absolventul explică metodologia cercetării științifice, metodele experimentale și tehnicile de analiză utilizate în ingineria mediului.	1. Studentul/absolventul proiectează și realizează studii și cercetări aplicative, interpretează critic datele și elaborează lucrări științifice.

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)
1. Studentul cunoaște și înțelege noțiunile teoretice și practice esențiale legate de tehnicile analitice avansate – rapide, ultra-performante și "verzi" – aplicate pentru investigarea calității mediului, bazate pe ionizarea vaporilor la presiune atmosferică: detecția pe bază de fotoionizare (PID) + spectrometria de mobilitate ionică (IMS), cu aplicabilitate în protejarea calității mediului și a sănătății.
2. Studentul cunoaște și înțelege importanța deosebită a măsurării nivelurilor joase de concentrație ale compușilor chimici / poluanților prezenți în diferitele probe de mediu, cu accent maxim pus pe compușii chimici periculoși & toxici, care pot fi emiși de deșeuri.
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Studentul va fi capabil să utilizeze tehnicile analitice avansate de detecție a urmelor de compuși chimici (PID; IMS) pentru a realiza determinări calitative & cantitative rapide ale poluanților / compușilor din mediu, în acord cu situațiile concrete și cu resursele disponibile.
2. Studentul va fi capabil să utilizeze eficient metodele de prelucrare a informațiilor analitice obținute și să le interpreteze în mod adecvat.
3. Studentul va fi capabil să realizeze corect calibrarea instrumentației PID & IMS, prin prepararea de atmosfere-etalon cu concentrații foarte mici de analit-țintă.
4. Studentul va fi capabil să determine nivelele de concentrație foarte mici – la nivel de urme (părți pe milion ppm _v) și ultra-urme (părți pe miliard ppb _v) a compușilor chimici prezenți în mediu – cu accent pe compușii chimici periculoși & toxici.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații³
Cursul este structurat pe un set de module, ce corespund temelor principale ale cursului. Aceste module au ca numitor comun ținta demersului educațional, și anume detectarea rapidă a compușilor chimici din aer la niveluri de concentrație foarte mici – de ordinul ppm _v (urme) și ppb _v (ultra-urme).	Prelegerea interactivă	Prezența la curs este facultativă, însă recomandată.
MODULUL 1. <u>Metode de calibrare a instrumentației de detecție la nivel de ultra-urme</u> . Prepararea de atmosfere-etalon cu concentrații mici de compuși-țintă: metodele statice; metodele dinamice. [4 ore]	Expunerea Învățarea bazată pe probleme	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.
MODULUL 2. Tehnici analitice avansate bazate pe ionizarea vaporilor de analit la presiune atmosferică – <u>Partea 1. Detectorii pe bază de fotoionizare (Photoionization Detection, PID)</u> . Teorie și instrumentație. Aplicații ale detectorilor pe bază de fotoionizare. [4 ore]	Problematizarea Exerciții și rezolvări de probleme	Proiectele individuale / referatele de laborator se înmânează titularului de curs <i>înainte</i> de examen /colocviu.
MODULUL 3. Tehnici analitice avansate bazate pe ionizarea vaporilor de analit la presiune atmosferică – <u>Partea 2. Spectrometria de mobilitate ionică (Ion Mobility Spectrometry, IMS)</u> . Conceptele fundamentale și instrumentația aferentă.	Prezentarea de studii de caz Conversația euristică	Plagiatul presupune anularea lucrării elaborate de către student. Cazurile de fraudă la examen implică: excluderea automată din examen, acordarea notei 1

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

<p>Informațiile calitative și cantitative derivate din spectrele de mobilitate ionică. Aplicații ale spectrometriei de mobilitate ionică – cu accent pe cele de protecția mediului, cele bio-medicale și de securitate. [6 ore]</p> <p><i>TOTAL: 14 ore / semestru (1 oră/săptămână × 14 săptămâni).</i></p>	<p>Explicația</p> <p>Modelarea</p>	<p>și propunerea spre exmatriculare.</p>
--	------------------------------------	--

Bibliografie

Support de curs:

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

a) Bibliografia obligatorie:

1. **Support de curs** – Conf. Dr. Bocoș-Bințișan Victor.
2. Victor Bocoș-Bințișan, „*Tehnici moderne în analiza de ultraurme, cu impact în igiena industrială, protecția mediului și aplicații de securitate*”, 2004, 250 p., Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, ISBN 973-610-243-2, 250 pp.
3. Gary A. Eiceman; Zeev Karpas, „*Ion Mobility Spectrometry*” (Second Edition), 2005, 366 p., Taylor and Francis Group, CRC Press, Boca Raton, FL, USA.
4. Campbell, M. (Ed.), „*Sensor Systems for Environmental Monitoring – Volume One: Sensor Technologies*”, Springer Verlag, 1st Edition, 1997.
5. Campbell, M. (Ed.), „*Sensor Systems for Environmental Monitoring – Volume Two: Environmental Monitoring*”, Springer Verlag, 1st Edition, 1997.
6. James P. Lodge, Jr. (Editor), „*Methods of Air Sampling and Analysis*” (Third Edition), 1988, 763 p., Taylor and Francis Group, CRC Press, Boca Raton, FL, USA.
7. Robert E. Henderson, „*Portable Gas Detectors Used in Confined Space and Other Industrial Atmospheric Monitoring Programs*”, 2006, 88 p., Technical Report, RAE Systems Inc., Sunnyvale, CA, USA.

b) Bibliografia suplimentară:

8. RAE Systems Inc., *Technical Reports & Application Notes collection*, company website: www.raesystems.eu/AppTech_Notes.
9. Jack Cazes (Ed.), „*Ewing’s Analytical Instrumentation Handbook*” (Third Edition), 2005, 1037 p., Marcel Dekker, New York, USA.
10. Hobart H. Willard, Lynne L. Merritt, Jr., John A. Dean, Frank A. Settle, Jr., „*Instrumental Methods of Analysis*” (Seventh Edition), 1988, 895 p., Wadsworth Publishing Company, Belmont, CA, USA.
11. Gary A. Eiceman, „*Advances in Ion Mobility Spectrometry*”, *Critical Reviews in Analytical Chemistry*, 1991, 22, 17-36.
12. Jörg Ingo Baumbach; Gary A. Eiceman, „*Ion Mobility Spectrometry: Arriving On Site and Moving Beyond a Low Profile*”, *Applied Spectroscopy*, 1999, 53(9), 338A-353A.

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> <p>L #1: Calibrarea instrumentației pentru detecția de urme & ultraurme: A. Generarea de atmosfere-etalon. Construirea de surse de vapori și de instalații de preparare a atmosferelor-standard; utilizarea corectă a acestora. [2 ore]</p> <p>L #2: Calibrarea instrumentației pentru detecția de urme & ultraurme: B. Calibrarea unui instrument de tip PID (pe bază de fotoionizare) cu compuși organici volatili. [4 ore]</p>	<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 de ore.</p> <p>Studenții care au absențe >20% la seminar &</p>

<p>L #3: <u>Experiment demonstrativ</u>: Determinarea vaporilor de compuși organici volatili (VOCs) din aer, utilizând un detector PID (pe bază de fotoionizare) – Partea 1: Monitorizarea rapidă a contaminării solului cu hidrocarburi petroliere folosind analiza <i>headspace</i> cu un detector pe bază de fotoionizare PID. [4 ore]</p> <p>L #4: <u>Experiment demonstrativ</u>: Determinarea rapidă, în timp real, a vaporilor de compuși organici volatili (VOCs) din aer folosind un detector pe bază de fotoionizare PID – Partea 2: Studierea dispersiei vaporilor unui solvent organic în aerul dintr-o încăpere. [4 ore]</p> <p>L #5: <u>Experiment demonstrativ</u>: Determinarea rapidă, în timp real, a vaporilor de compuși organici volatili (VOCs) din aer folosind un detector pe bază de fotoionizare PID – Partea 3: Diferențierea diverselor fructe prin determinarea concentrației totale a compușilor fotoionizabili emiși de acestea. [4 ore]</p> <p>L #6: <u>Experiment demonstrativ</u>: Determinarea rapidă și ultra-sensibilă a unor compuși chimici din aer utilizând spectrometria de mobilitate ionică IMS clasică (tip <i>time-of-flight</i>). Prelucrarea datelor experimentale obținute (prin interpretarea spectrelor de mobilitate ionică) – calcularea vitezei de drift, a mobilității ionice reduse și a rezoluției. [6 ore]</p> <p>L #7: <u>Experiment demonstrativ</u>: Detectia rapidă a vaporilor de compuși organici prezenți în aer, utilizând spectrometria de mobilitate ionică IMS cu aspirație (a-IMS). [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>laborator nu se pot prezenta la examen.</p> <p>Proiectele individuale / referatele de laborator se înmânează titularului de curs <i>înainte</i> 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>Corectitudinea răspunsurilor la problemelor teoretice și practice, în cadrul examenului.</p> <p>Capacitatea de a identifica probleme & situații cu statut critic.</p>	<p>Colocviu (scris – 2 ore) – accesul la examen 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>	75%

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.

9.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la seminar & laborator.	Evaluarea continuă, prin probe de verificare orală și scrisă (teste).	25%
	Capacitatea de rezolvare de probleme și de integrare a achizițiilor dobândite în studiul acestei discipline cu achizițiile proprii unor discipline conexe.		
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”.