

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	Știința Mediului
1.5 Ciclu de studii	Master
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Calitatea Mediului și Surse Energetice (CMSE)

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Tehnici moderne în detecția de urme și ultraurme a compușilor chimici						
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	1	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	Ex.	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					10
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități:					0
3.7 Total ore studiu individual		126			
3.8 Total ore pe semestru		182			
3.9 Numărul de credite		7			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 De curriculum:	<ul style="list-style-type: none"> • Recomandabil promovarea de discipline din categoria chimiei analitice, analizei instrumentale, fizicii.
4.2 De competențe:	<ul style="list-style-type: none"> • Competențe cognitive: deținerea de achiziții de bază din domeniile analizei chimice în general. • 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 complexe.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none">• Sală de curs dotată cu videoproiector și sistem multi-media.
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none">• Laborator dotat cu aparatura aferentă (detectori pe bază de fotoionizare PID, respectiv spectrometre de mobilitate ionică IMS) și cu instalații de generare a atmosferelor-etalon.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none">• Cunoașterea, înțelegerea, analizarea și aplicarea în perspective inter- și trans-disciplinare, a fenomenelor și proceselor legate de tehnici analitice avansate și ultra-performante 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 poluanților chimici, cu accent pe compușii chimici periculoși.• Alegerea tehnicilor de investigare a mediului adecvate, în funcție de factorii poluanți și de compartimentele de mediu vizate.• Dobândirea de abilități practice extrem de utile, legate de determinarea poluanților chimici prin metode analitice avansate.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none">• 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 problematici, 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	<ul style="list-style-type: none">• Dobândirea de cunoștințe privind o serie de tehnici analitice avansate (bazate pe fenomenul de ionizare a moleculelor de analit) aplicabile pentru detecția rapidă la nivel de urme și ultra-urme și utilizate în monitorizarea calității aerului – atât a celui ambiant, cât și a celui de interior.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none">• Însușirea conceptelor și principiilor de bază cu care operează două tehnici analitice avansate bazate pe ionizarea analiților în fază gazoasă și la presiune atmosferică: spectrometria de mobilitate ionică (IMS), respectiv detecția prin fotoionizare (PID).• Cunoașterea domeniilor de aplicabilitate a spectrometriei de mobilitate ionică și a tehnologiilor conjugate, precum și ale detecției prin fotoionizare.

- Dobândirea unui set de abilități practice specifice analizei chimice de ultraurme, în special prin prepararea, utilizând diverse metode, de atmosfere-etalon ce conțin concentrații foarte mici de poluanți.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<p>Cursul este structurat pe un set de cinci module, corespunzând temelor principale: (1) tehnicile analitice disponibile – în laborator și pe teren – pentru detecția compușilor chimici prezenți în concentrații mici; (2) tehnici de calibrare a instrumentației utilizate la determinarea poluanților din aer (prepararea de atmosfere-etalon prin metode statice, respectiv dinamice); (3) detecția bazată pe fotoionizare PID (principii, instrumentație, respectiv aplicații); (4) spectrometria de mobilitate ionică (principii și instrumentație), (5) aplicațiile spectrometriei de mobilitate ionică. Acestor module au ca numitor comun ținta demersului educațional, și anume detectarea contaminanților din aer, la nivele de concentrație foarte reduse, de ordinul ppm_v și ppb_v (urme și ultraurme).</p> <p>MODULUL 1. Tehnicile analitice utilizate în detecția poluanților la nivele de urme. [2 ore]</p> <p>MODULUL 2. Tehnici de calibrare a instrumentației de detecție la nivel de ultra-urme. Prepararea de amestecuri-etalon de gaze cu concentrații mici: metode statice; metode dinamice. [6 ore]</p> <p>MODULUL 3. Detectorii pe bază de fotoionizare PID. Teorie și instrumentație. Aplicații ale detectorilor pe bază de fotoionizare. [8 ore]</p> <p>MODULUL 4. Spectrometria de mobilitate ionică (Ion Mobility Spectrometry, IMS). Conceptele fundamentale și instrumentația. Tehnici analitice conjugate (ex. GC-IMS și IMS-MS). Informațiile calitative și cantitative derivate din spectrele de mobilitate ionică. [6 ore]</p> <p>MODULUL 5. Domeniile de aplicabilitate ale spectrometriei de mobilitate ionică – cu accent pe aplicațiile legate de protecția mediului și cele industriale. Aplicațiile militare (agenți chimici de luptă) și cele de securitate (explozivi & droguri). [6 ore]</p> <p><i>TOTAL: 28 ore / semestru (2 ore/săptămână × 14 săptămâni).</i></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.</p> <p>Studentii care au absențe la seminar / laborator nu se pot prezenta la examen.</p> <p>Proiectul individual se înmânează titularului de curs <i>înainte</i> de examen.</p> <p>Plagiatul presupune anularea lucrării elaborate de către student.</p> <p>Cazurile de fraudă la examen implică: excluderea automată din examen, acordarea notei 1 și propunerea de exmatriculare a studentului în cauză.</p>
<p>Bibliografie:</p> <p>a) Bibliografia obligatorie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 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. 		

2. Victor Bocoș-Bințișan, „*Spectrometria de mobilitate ionică*”, 1998, 287 p., Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
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. 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.
5. 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.
6. *Suport de curs în format PDF* – Dr. Bocoș-Bințișan Victor.

b) Bibliografia opțională:

1. Joseph E. Roehl, „*Environmental and Process Applications for Ion Mobility Spectrometry*”, Applied Spectroscopy Review, 1991, 26, 1-57.
2. Gary A. Eiceman, „*Advances in Ion Mobility Spectrometry*”, Critical Reviews in Analytical Chemistry, 1991, 22, 17-36.
3. 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.
4. RAE Systems Inc., *Technical Reports & Application Notes collection*, company website: www.raesystems.eu/AppTech_Notes.
5. Jack Cazes (Ed.), „*Ewing’s Analytical Instrumentation Handbook*” (Third Edition), 2005, 1037 p., Marcel Dekker, New York, USA.
6. Douglas A. Skoog, F. James Holler, Timothy A. Nieman, „*Principles of Instrumental Analysis*” (Fifth Edition), 1998, 849 p., Saunders College Publishing, USA.
7. 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.
8. Diverse surse bibliografice de pe Internet.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
<p>Conținut:</p> <p>LUCRAREA 1. Calibrarea instrumentației pentru detecția de urme & ultraurme cu atmosfere-etalon. Construirea de surse de vapori și de instalații de preparare a atmosferelor-standard. [4 ore]</p> <p>LUCRAREA 2. Determinarea compușilor organici volatili (VOCs) din aerul de interior utilizând un detector PID (pe bază de fotoionizare). Monitorizarea rapidă a contaminării solului cu hidrocarburi petroliere folosind analiza <i>headspace</i> cu un detector de tip PID. [4 ore]</p> <p>LUCRAREA 3. Determinarea compușilor organici volatili (VOCs) din aerul de exterior (ambiant) utilizând un detector pe bază de fotoionizare PID. [4 ore]</p> <p>LUCRAREA 4. Detecția unor poluanți anorganici din aer la nivel de urme utilizând spectrometria de mobilitate ionică clasică (<i>time-of-flight IMS</i>). [4 ore]</p> <p>LUCRAREA 5. Determinarea unor poluanți organici din aer, utilizând spectrometria de mobilitate ionică clasică (<i>time-of-flight IMS</i>). [8 ore]</p>	<p>Învățarea bazată pe probleme</p> <p>Experimentul</p> <p>Problematizarea</p> <p>Exerciții și rezolvări de probleme</p> <p>Conversația euristică</p> <p>Explicația</p> <p>Modelarea</p> <p>Studiul de caz</p>	<p>Unele experimente se desfășoară demonstrativ în fața grupei de studenți.</p> <p>Instrumentația este foarte sensibilă și ca atare necesită precauții deosebite în operare.</p> <p>Spectrometrele de mobilitate ionică din dotare reprezintă atuu de bază al acestei discipline, întrucât sunt aparate unice pe plan național.</p>

LUCRAREA 6. Determinarea unor poluanți organici din aer, utilizând spectrometria de mobilitate ionică cu aspirație (<i>a-IMS</i>). [4 ore] <i>TOTAL: 28 ore / semestru (2 ore/săptămână × 14 săptămâni).</i>		
Bibliografie: Este 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

<ul style="list-style-type: none"> • Disciplina posedă un status epistemologic aparte, cu profunde valențe inter- și transdisciplinare. • Disciplina se integrează cu domenii de interes critice actualmente pe plan internațional, cum ar fi detecția și determinarea rapidă, în timp real (secunde ... zeci de secunde) a poluanților chimici, substanțelor toxice industriale, respectiv substanțelor controlate (explozivi, droguri ilegale, arme chimice și precursorii acestora). • Pe cale de consecință, disciplina studiată oferă absolvenților capacitatea de a contribui la rezolvarea de situații complexe corelate cu poluarea și cu diverse aplicații de securitate.

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 Capacitatea de a identifica probleme cu statut critic	Examen scris	65%
10.5 Seminar/laborator	Capacitatea de aplicare a achizițiilor în diverse situații concrete Capacitatea de rezolvare de probleme și de integrare a achizițiilor dobândite în studiul acestei discipline cu achizițiile proprii unor discipline conexe.	Referat / portofoliu Evaluarea continuă, prin probe de verificare orală	35%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea noțiunilor de bază proprii disciplinei și sesizarea interdependențelor dintre ele. • Aplicarea achizițiilor la rezolvarea de probleme și aplicații practice, cu grade de complexitate diferite. • Integrarea de manieră sistemică a achizițiilor acestei discipline cu achiziții caracteristice altor discipline ale programului masteral. 			

Data completării: Semnătura titularului de curs Semnătura titularului de seminar
27. 04.2017 _____ _____

Data avizării în departament Semnătura directorului de departament
..... _____