

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI CLUJ-NAPOCA
1.2 Facultatea	CHIMIE ȘI INGINERIE CHIMICĂ
1.3 Departamentul	CHIMIE
1.4 Domeniul de studii	INGINERIE CHIMICĂ
1.5 Ciclul de studii	LICENȚĂ
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Inginerie chimică – Ingineria substanțelor anorganice și protecția mediului – ISAPM – linia de studiu română / Inginer

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Analiza de urme / Trace analysis – CLR1148</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Lector dr. Dorina CASONI						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lector dr. Dorina CASONI						
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	8	2.6. Tipul de evaluare	VP	2.7 Regimul disciplinei	DS opt

### 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					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					6
Examinări					4
Alte activități: Nu este cazul					0
3.7 Total ore studiu individual	69				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	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>• Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise</li> <li>• Nu va fi acceptată întârzierea</li> <li>• Este necesară o sală echipată cu videoproiector</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise.</li> <li>• Studenții se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, cârpă de</li> </ul>

	<p>laborator.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accesul cu mâncare în laborator va fi interzis.</li> <li>• Studenții nu vor lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune.</li> <li>• Studenții vor întocmi un referat de laborator pentru lucrările efectuate.</li> <li>• Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în ultima săptămână de activitate din semestru .</li> </ul>
--	--

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe specifice acumulate	
Competențele profesionale	<p><b>C3. Exploatarea proceselor și instalațiilor cu aplicarea cunoștințelor din domeniul ingineriei chimice.</b></p> <p>C3.3 Monitorizarea proceselor din industria chimică, identificarea situațiilor anormale și propunerea de soluții în condiții de asistență calificată.</p> <p>C3.4 Evaluarea critică a proceselor, echipamentelor, procedurilor și produselor din industria chimică cu utilizarea unor instrumente și metode de evaluare specifice.</p> <p>C3.5 Elaborarea unor proiecte profesionale pentru tehnologiile din domeniul ingineriei chimice.</p> <p><b>C4. Exploatarea tehnologiilor chimice anorganice și a celor de depoluare.</b></p> <p>C4.4 Evaluarea pe baze ingineresti și folosirea de criterii de comparație a performanțelor utilajelor specifice în vederea propunerii de soluții de proiectare performante.</p> <p>C4.5 Elaborarea de proiecte simple în contexte bine definite pentru tehnologii anorganice și de depoluare.</p>
	-
Competențe transversale	-

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Familiarizarea studenților cu noțiunile fundamentale teoretice, metodologice și practice privind analiza și determinarea compușilor aflați în cantități foarte mici în diverse tipuri de probe (matrici complexe).</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobândirea cunoștințelor teoretice specifice domeniului concentrațiilor foarte mici;</li> <li>• Cunoașterea principiilor de colectare, stocare și prelucrare a probelor în analiza de urme;</li> <li>• Cunoașterea principiilor de evaluare a performanțelor metodelor analitice și alegerea corectă a metodei de analiză în determinările la nivelul urmelor;</li> <li>• Dezvoltarea abilităților de aplicare a tehnicilor analitice speciale utilizate în analiza de urme;</li> <li>• Dezvoltarea aptitudinilor studenților în abordarea și evaluarea statistică a datelor experimentale;</li> <li>• Dezvoltarea deprinderilor practice de aplicare a metodelor de analiză spectrală și cromatografică care pot fi utilizate în analiza de urme.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

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

<b>8.1.12. Aplicații ale analizei de urme:</b> analiza impurităților din medicamente; analiza de urme în studiul produselor alimentare; analiza de urme în diagnosticarea medicală și monitorizarea unor medicamente.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>8.1.13. Analiza de urme în domeniul medico-legal:</b> Analiza de urme în domeniile criminalistică și toxicologie - aspecte practice.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>8.1.14. Aspecte speciale ale analizei de urme:</b> cuantificarea metalelor nobile în probe biologice și de mediu; determinarea compușilor organici volatili.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>Bibliografie</b> 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 - Prezentarea PowerPoint a cursului (format pdf.)		
<b>8.2 Seminar / laborator</b>	Metode de predare	Observații
<b>8.2.1.</b> Protecția muncii în laborator. Prezentarea tematicii domeniului “Analiza de urme”. Prezentarea lucrărilor de laborator. Noțiuni introductive.	Conversația; Descrierea	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.	Lucru în grup de 3 – 4 studenți. Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore
<b>8.2.3.</b> Extracția și preconcentrarea pesticidelor din probe de sol folosind diferite tehnici de extracție/preconcentrare.  Extracția pesticidelor din probe de sol folosind diferite tehnici de extracție. Compararea rezultatelor obținute prin tehnicile de extracție aplicate.	Lucru în grup de 3 – 4 studenți. Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore
<b>8.2.4.</b> Identificarea și determinarea unor impurități din suspensii farmaceutice folosind tehnicile cromatografice. Purificarea și preconcentrarea probelor farmaceutice. Estimarea performanțelor metodei cromatografice (TLC)..	Lucru în grup de 3 – 4 studenți. Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore
<b>8.2.5.</b> Separarea și identificarea catecolaminelor din plasma sanguină folosind cromatografia pe strat subțire de înaltă performanță (HPTLC) și tehnici sensibile de detecție. Determinarea parametrilor de performanță ai	Lucru în grup de 3 – 4 studenți. Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore

metodei cromatografice (limită de detecție și de determinare).		
<b>8.2.6.</b> Determinarea unor metaboliți din probe de urină folosind cromatografia pe strat subțire de înaltă performanță cuplată cu tehnici de analiză digitală a imaginii (HPTLC-IA). Extracția/preconcentrarea pe fază solidă. Identificarea pe baza parametrilor de retenție cromatografică. Determinarea folosind tehnica de prelucrare digitală a imaginii plăcii cromatografice.	Lucru în grup de 3 – 4 studenți. Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore
<b>8.2.7.</b> Verificarea și evaluarea cunoștințelor dobândite în cadrul lucrărilor de laborator efectuate: evaluare orală – Prezentare referate.  Fiecare student va raspunde oral la întrebări privind analizele efectuate în cadrul laboratoarelor și va prezenta pe scurt un referat pe una din teme abordate în cadrul laboratorului.	Evaluare activitate de laborator.  Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore
<b>Bibliografie</b> 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. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina **Analiza de Urme** studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele din Suplimentul la diplomă și calificările din ANC.

## 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 – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs	<b>Verificarea cunoștințelor dobândite pe parcurs</b> - Examen scris. Accesul la examen este condiționat de prezentarea referatelor de laborator și de prezenta la seminarii și 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 %
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – Însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar .	Intocmire referate; test de evaluare a activităților experimentale (în ultima săptămână de laborator).	20 %

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activitatea desfășurată în laborator</li> <li>- Calitatea referatelor pregătite</li> </ul>		
10.6 Standard minim de performanță			
<p>Atât la examenul scris de verificare pe parcurs cât și la testul de laborator nota minimă de promovare este 5.</p> <p>Lucrările de laborator sunt obligatorii în proporție de 90 %.</p> <p>Intocmirea și predarea referatelor de laborator este obligatorie.</p>			

Data completării

13.04.2022

Semnătura titularului de curs

Lector dr. Dorina CASONI



Semnătura titularului de seminar/laborator

Lector dr. Dorina CASONI



Data avizării în departament

18.04.2022

Semnătura directorului de departament

Acad. Prof. Dr. Cristian Silvestru

