

## 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	CHIMIE
1.5 Ciclul de studii	LICENȚĂ
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Chimie – linia de studiu română / Chimist

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Analize 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	III	2.5 Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	VP	2.7 Regimul disciplinei	DS/Op

### 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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții se vor prezenta în laborator cu halat, mănuși, cârpă de laborator.</li> <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 profesionale	<p align="center"><b>Competențe specifice acumulate</b></p> <p><b>C6. Efectuarea analizelor și asigurarea controlului calității prin metode și tehnici specifice.</b></p> <p>C6.1 Identificarea metodelor generale și specifice de analiză pentru efectuarea analizelor și controlul calității.</p> <p>C6.2 Descrierea metodelor de analiză folosite și interpretarea rezultatelor obținute.</p> <p>C6.3 Utilizarea unor principii și metode pentru rezolvarea de probleme / situații bine definite, întâlnite la efectuarea analizelor chimice și a controlului calității.</p> <p>C6.4 Aplicarea criteriilor de performanță în alegerea metodelor de analiză chimică și de control al calității.</p> <p>C6.5 Elaborarea de rapoarte asupra metodelor de analiză folosite și a rezultatelor obținute, a unui buletin de analiză și a unor proceduri proprii managementului calității.</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

<b>8.1 Curs</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
<b>8.1.1. Aspecte generale ale analizei de urme:</b> Noțiuni introductive; Caracteristici și specificitate în analizele de urme; Aree de aplicare ale analizei de urme.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>8.1.2. Etape de analiză.</b> Aspecte privind prelevarea, stocarea și conservarea probelor în analizele de urme.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>8.1.3. 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 analizele de urme.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>8.1.4. Metode de pregătire a probelor în vederea analizei compușilor organici prezenți în urme</b> – tehnici tradiționale de extracție; tehnici moderne de extracție; Aplicații în analizele de urme.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>8.1.5. 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
<b>8.1.6. Tehnici de extracție lichid-solid</b> - extracția pe fază solidă (SPE). Aplicații în analizele de urme.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>8.1.7. Metode de preconcentrare/separare a compușilor organici prezenți în urme în matrici complexe.</b> Tehnici de microextracție – microextracția pe fază solidă (SPME). Aplicații în analizele de urme.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>8.1.8. 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 analizele de urme; posibilități de creștere a sensibilității metodelor de analiză.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>8.1.9. Tehnici cuplate de analiză aplicate în analiza compușilor prezenți în urme</b> – principii generale ale tehnicilor analitice cuplate - aplicații în analizele de urme.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizare	2 ore
<b>8.1.10. Metode de calibrare utilizate în analiza de urme</b> – principii generale ale metodelor de calibrare; practici utile pentru calibrare în analizele de urme; examinarea efecului de interferență.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>8.1.11. Tehnici speciale utilizate în analiza compușilor prezenți în urme</b> - principiu și aplicații.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>8.1.12. Aplicații speciale ale analizei de urme:</b> analiza impurităților din medicamente; analize de urme în studiul produselor alimentare; analize 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> <b>1.</b> I. Baranowska, <i>Handbook of trace analysis. Fundamentals and applications</i> . Springer International Publishing Switzerland, 2016. <b>2.</b> John R. Dean, <i>Methods for environmental trace analysis</i> , John Wiley & Sons, Ltd., 2003. <b>3.</b> E. Prichard, G.M. Mackay, J. Points, <i>Trace analysis: A structural approach to obtaining reliable results</i> . Royal Society of Chemistry, Cambridge, 1996. <b>4.</b> C. Vandecasteele, C.B. Block, <i>Modern methods for trace element determination</i> . Wiley, Chichester, 1993. <b>5.</b> J. Minczewski, J. Chwastowska, R. Dybczynski, <i>Separation and preconcentration methods in inorganic trace analysis</i> . E. Horwood, Chichester, 1982. <b>6.</b> 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. Determinarea gradului de preconcentrare folosind spectrofotometria de absorbție moleculară UV-Vis.	Lucru în grup de 3 – 4 studenți. Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore
<b>8.2.3.</b> Determinarea pesticidelor din probe de sol folosind metode cromatografice. Extracția/preconcentrarea pesticidelor din probe de sol folosind diferite tehnici de extracție. Compararea rezultatelor obținute pentru 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/compuși de degradare în suspensii farmaceutice folosind tehnica cromatografică. Purificarea / preconcentrarea probelor farmaceutice folosind extracția pe fază solidă (SPE). Estimarea performanțelor cromatografiei pe strat subțire în determinarea unor impurități/compuși în urme din medicamente.	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 cuplată cu tehnici sensibile de detecție și analiza imaginii (HPTLC-IA). Determinarea parametrilor de performanță ai metodei cromatografice (limită de detecție și de determinare).	Lucru în grup de 3 – 4 studenți. Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore
<b>8.2.6.</b> Determinarea unor metaboliți ai catecolaminelor din probe de urină folosind	Lucru în grup de 3 – 4 studenți. Experimentul; Explicația;	4 ore

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.	Conversația; Descrierea; Problematizarea	
<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 temele 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 <b>Analize de Urme</b> 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 problematicii tratate la curs	Verificarea cunoștințelor dobândite prin Examen scris – accesul la examen este condiționat de prezentarea referatelor de laborator și de prezența la activitățile de laborator 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 problematicii tratate în cadrul activităților de laborator.. - Activitatea desfășurată în laborator - Calitatea referatelor pregătite	Intocmire referate; test de evaluare deprinderi practice (în ultima săptămână de laborator).	20 %

#### 10.6 Standard minim de performanță

Atât la examenul scris de verificare pe parcurs cât și la testul de laborator nota minimă de promovare este 5.

Lucrările de laborator sunt obligatorii în proporție de 90 %.

Intocmirea și predarea referatelor de laborator este obligatorie.

Data completării

14.04.2023

Semnătura titularului de curs

Lector dr. Dorina CASONI



Semnătura titularului de seminar/laborator

Lector dr. Dorina CASONI



Data avizării în departament

27.04.2023

Semnătura directorului de departament

Acad. Prof. Dr. Cristian SILVESTRU

