

## 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	Chimie / Chimist Inginerie chimică – Ingineria substanțelor anorganice și protecția mediului – ISAPM / Inginer

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Analiza de urme – 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/IV	2.5 Semestrul	6/8	2.6. Tipul de evaluare	VP	2.7 Regimul disciplinei	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, manusi, 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

Competențele profesionale	<p align="center"><b>Competențe specifice acumulate pentru studenții secției Chimie</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> <p align="center"><b>Competențe specifice acumulate pentru studenții secției</b>  <b>Ingineria substanțelor anorganice și protecția mediului – ISAPM</b></p> <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; <ul style="list-style-type: none"> <li>Dezvoltarea aptitudinilor studenților în abordarea și evaluarea statistică a datelor experimentale;</li> </ul> </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
<b>8.1.1. Aspecte generale ale analizei de urme: Noțiuni introductive; Caracteristici și specificitate în analiza de urme</b> - rolul impurităților în urme în sistemele fizice, chimice și biologice; unități de măsură folosite în analiza de urme; arii de aplicare ale analizei de urme.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>8.1.2. Etape de analiză. Aspecte privind prelevarea, stocarea și conservarea probelor în analiza de urme.</b>	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 selective. Aplicații în analiza 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 analiza de urme.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>8.1.5. Metode de preconcentrare și separare a compușilor prezenți în urme</b> – metode tradiționale de preconcentrare; metode moderne de preconcentrare; tehnici de extracție lichid-solid; Aplicații în analiza de urme.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>8.1.6. Metode de preconcentrare/separare a compușilor organici în urme din matrici complexe: Tehnici de microextracție</b> - microextracția lichid-lichid dispersivă; microextracția pe fază solidă; aplicații în analiza de urme.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>8.1.7. Metode de analiză utilizate în determinarea urmelor de compuși organici/anorganici</b> – clasificarea metodelor de analiză; sensibilitatea metodelor analitice; caracteristici de performanță ale	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore

metodelor utilizate în analiza de urme; posibilități de creștere a sensibilității metodelor de analiză.		
<b>8.1.8. Metode de calibrare utilizate în analiza de urme</b> – principii generale ale metodelor de calibrare (metoda setului de standard, metoda adității standard, metoda standardului intern, metoda indirectă, metoda diluției); practici utile pentru calibrare în analiza de urme; examinarea efecului de interferență.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>8.1.9. Tehnici cuplate de analiză aplicate în analiza compușilor în urme</b> – principii generale ale tehnicilor analitice cuplate; aplicații în analiza de urme.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizare	2 ore
<b>8.1.10. Tehnici spectrale speciale utilizate în analiza de urme</b> - spectroscopia fotoacustică - principii de bază și avantaje; aplicații în analiza de urme.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>8.1.11. Tehnici spectrale speciale utilizate în analiza de urme</b> - spectrometria de mobilitate ionică - principii de bază și avantaje; aplicații în analiza de urme.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>8.1.12. Aplicații ale analizei de urme:</b> analiza unor compuși organici; 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

#### Bibliografie

1. I. Baranowska, *Handbook of Trace Analysis. Fundamentals and Applications*. Springer International Publishing Switzerland, 2016.
2. John R. Dean, *Methods for environmental trace analysis*, John Wiley & Sons, Ltd., 2003.
3. E. Prichard, G.M. Mackay, J. Points, *Trace Analysis: A Structural Approach to Obtaining Reliable Results*. Royal Society of Chemistry, Cambridge, 1996.
4. C. Vandecasteele, C.B. Block, *Modern Methods for Trace Element Determination*. Wiley, Chichester, 1993.
5. J. Minczewski, J. Chwastowska, R. Dybczynski, *Separation and Preconcentration Methods in Inorganic Trace Analysis*. E. Horwood, Chichester, 1982.
6. Suportul de curs Analiza de urme - 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> Determinarea ionilor metalici (plumb și cupru) din ape reziduale folosind spectrofotometria de absorbție moleculară UV-Vis.  Extracția selectivă folosind metoda de extracție lichid-lichid bazată pe tehnica de chelatizare a ionilor metalici. Preconcentrarea cuprului și plumbului folosind tehnica de microextracție lichid-lichid dispersivă.	Lucru în grup de 3 – 4 studenți. Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore

<p><b>8.2.3.</b> Determinarea pesticidelor (atrazina) din probe de sol folosind diferite tehnici de extracție/preconcentrare și cromatografia pe strat subțire (TLC).</p> <p>Extracția atrazinei folosind extracția prin agitare, asistată de ultrasunete. Și extracția Soxhlet. Preconcentrarea extractului. Compararea tehnicilor de extracție.</p>	<p>Lucru in grup de 3 – 4 studenti. Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea</p>	<p>4 ore</p>
<p><b>8.2.4.</b> Identificarea și determinarea excipienților organici din suspensii farmaceutice folosind cromatografia pe strat subțire (TLC).</p> <p>Purificarea probei și preconcentrarea excipienților folosind extracția pe fază solidă (SPE). Determinarea parametrilor de retenție cromatografică. Identificarea și determinarea prin cromatografie pe strat subțire cuplată cu tehnici de prelucrare digitală a imaginii.</p>	<p>Lucru in grup de 3 – 4 studenti. Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea</p>	<p>4 ore</p>
<p><b>8.2.5.</b> Separarea și identificarea catecolaminelor (adrenalină, noradrenalină, dopamină) din plasma sanguină folosind cromatografia pe strat subțire de înaltă performanță (HPTLC) și tehnici sensibile de detecție.</p> <p>Determinarea parametrilor de performanță (limită de detecție și de determinare) a metodei cromatografice folosind ca reactiv de vizualizare 2,2-difenil-picrilhidrazil (DPPH•). Identificarea catecolaminelor pe baza parametrilor de retenție cromatografică.</p>	<p>Lucru in grup de 3 – 4 studenti. Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea</p>	<p>4 ore</p>
<p><b>8.2.6.</b> Determinarea metaboliților acizi ai catecolaminelor (acid homovanilic-HVA, acid vanilmandelic-VMA) din probe de urină folosind cromatografia pe strat subțire de înaltă performanță cuplată cu tehnici de analiză digitală a imaginii (HPTLC-IA).</p> <p>Extracția/preconcentrarea pe fază solidă. Identificarea pe baza parametrilor de retenție cromatografică. Determinarea folosind tehnica de prelucrare digitală a imaginii plăcii cromatografice.</p>	<p>Lucru in grup de 3 – 4 studenti. Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea</p>	<p>4 ore</p>
<p><b>8.2.7.</b> Verificarea și evaluarea cunoștințelor dobândite în cadrul lucrărilor de laborator efectuate: evaluare orală – Prezentare referate.</p> <p>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.</p>	<p>Evaluare practică de laborator .</p> <p>Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea</p>	<p>4 ore</p>

#### Bibliografie

1. John R. Dean, *Environmental trace analysis: Techniques and applications*, 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 problematicii tratate la curs	<b>2 verificări pe parcurs</b> Examen scris – accesul la examen este condiționat de prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice 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 problematicii tratate la seminar . - Activitatea desfășurată în laborator - Calitatea referatelor pregătite	Intocmire referate; test de evaluare deprinderi practice în ultima săptămână.	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

15.04.2019

Semnătura titularului de curs

Lector dr. Dorina CASONI



Semnătura titularului de seminar

Lector dr. Dorina CASONI



Data avizării în departament

09 mai 2019

Semnătura directorului de departament

Acad. Cristian Silvestru

