

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 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	Analiza de urme - CLR1148						
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:					
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	<ul style="list-style-type: none"> Nu este cazul
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none">• Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise• Nu va fi acceptată întârzierea
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none">• Studenții se vor prezenta în laborator cu halat, mănuși, cârpă de laborator.• Accesul cu mâncare în laborator va fi interzis• Studenții nu vor lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune• Studenții vor întocmi un referat pentru fiecare din lucrările făcute• Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în ultima săptămână de activitate din semestru

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	Competențe specifice acumulate pentru studenții secției Chimie
	C6. Efectuarea analizelor și asigurarea controlului calității prin metode și tehnici specifice
	C6.1 Identificarea metodelor generale și specifice de analiză pentru efectuarea analizelor și controlul calității.
	C6.2 Descrierea metodelor de analiză folosite și interpretarea rezultatelor obținute
	C6.3 Utilizarea unor principii și metode pentru rezolvarea de probleme / situații bine definite, întâlnite la efectuarea analizelor chimice și a controlului calității.
	C6.4 Aplicarea criteriilor de performanță în alegerea metodelor de analiză chimică și de control al calității
	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.
	Competențe specifice acumulate pentru studenții secției
	Ingineria substanțelor anorganice și protecția mediului – ISAPM
	C3. Exploatarea proceselor și instalațiilor cu aplicarea cunoștințelor din domeniul ingineriei chimice
	C3.3 Monitorizarea proceselor din industria chimică, identificarea situațiilor anormale și propunerea de soluții în condiții de asistență calificată
	C3.4 Evaluarea critică a proceselor, echipamentelor, procedurilor și produselor din industria chimică cu utilizarea unor instrumente și metode de evaluare specifice
	C3.5 Elaborarea unor proiecte profesionale pentru tehnologiile din domeniul ingineriei chimice
	C4. Exploatarea tehnologiilor chimice anorganice și a celor de depoluare
	C4.4 Evaluarea pe baze ingineresti și folosirea de criterii de comparație a performanțelor utilajelor specifice în vederea propunerii de soluții de proiectare performante.
	C4.5 Elaborarea de proiecte simple în contexte bine definite pentru tehnologii anorganice și de depoluare

Competențe transversale	-
-------------------------	---

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> 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).
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Dobândirea cunoștințelor teoretice specifice domeniului concentrațiilor foarte mici; Cunoașterea principiilor de colectare, stocare și prelucrare a probelor în analiza de urme; Cunoașterea principiilor de evaluare a performanțelor metodelor analitice și alegerea corectă a metodei de analiză în determinările la nivelul urmelor; Dezvoltarea abilităților de aplicare a tehnicilor analitice speciale utilizate în analiza de urme; Dezvoltarea aptitudinilor studenților în abordarea și evaluarea statistică a datelor experimentale; Dezvoltarea deprinderilor practice de aplicare a metodelor de analiză spectrală și cromatografică care pot fi utilizate în analiza de urme.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Aspecte generale ale analizei de urme: Noțiuni introductive; Caracteristici și specificitate în analiza de urme - 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; Dialogul; Descrierea	2 ore
8.1.2. Etape de analiză. Prelevarea și stocarea probelor în vederea analizei de urme – tipuri de probe în analiza de urme; prelevarea, păstrarea și conservarea probelor solide, lichide și gazoase în vederea analizei compușilor prezenți în cantitate mica.	Prelegerea; Explicația; Dialogul; Descrierea	2 ore
8.1.3. Pregătirea probelor în vederea analizei compușilor anorganici prezenți în urme – tehnici de descompunere (calcinarea, fuziunea, digestia); metode de extracție selectivă (simple și secvențiale); extracții în medii fiziologice simulate; proceduri de extracție lichid-lichid (cazul metalelor); coprecipitarea; Aplicații în analiza de urme.	Prelegerea; Explicația; Dialogul; Descrierea	2 ore
8.1.4. Pregătirea probelor în vederea analizei compușilor organici prezenți în urme. Metode de extracție - extracția solid-lichid (extracția Soxhlet, extracția Soxtec, extracția în pâlnia de separare, extracția cu ultrasunete); extracția cu fluide sub presiune; extracția asistată de microunde; extracția cu fluide în stare supercritică; extracții în medii fiziologice simulate; desorbția termică; aplicații în analiza de urme.	Prelegerea; Explicația; Dialogul; Descrierea	2 ore

8.1.5. Metode de preconcentrare și separare a elementelor în urme – extracția pe fază solidă; aplicații în analiza de urme.	Prelegerea; Explicația; Dialogul; Descrierea	2 ore
8.1.6. Metode de preconcentrare și separare a elementelor în urme. Tehnici de microextracție - microextracția în fază lichidă pe fibre; microextracția lichid-lichid; microextracția pe fază solidă; extracția prin sorbție pe bara de agitare; aplicații în analiza de urme.	Prelegerea; Explicația; Dialogul; Descrierea	2 ore
8.1.7. Metode de analiză utilizate în domeniul urmelor – clasificarea metodelor de analiză; caracteristici de performanță ale metodelor utilizate în analiza de urme; sensibilitatea metodelor analitice; posibilități de creștere a sensibilității metodelor de analiză.	Prelegerea; Explicația; Dialogul; Descrierea	2 ore
8.1.8. Metode cromatografice utilizate în analiza de urme – clasificarea metodelor cromatografice; principii generale ale metode cromatografice (cromatografia de gaze; cromatografia de lichide de înaltă performanță; cromatografia pe strat subțire).	Prelegerea; Explicația; Dialogul; Descrierea	2 ore
8.1.9. Metode cromatografice cuplate - principii generale; aplicații în domeniul analizei de urme.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.1.10. Tehnici spectrale speciale utilizate în analiza de urme: spectroscopia fotoacustică, spectrometria de mobilitate ionică - principii de bază; avantaje; aplicații în analiza de urme.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.1.11. Metode de calibrare utilizate în analiza de urme – 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
8.1.12. Aplicații ale analizei de urme: 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
8.1.13. Analiza de urme în domeniul medico-legal: Analiza de urme în domeniile criminalistică și toxicologie; aspecte practice.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.1.14. Aspecte speciale ale analizei de urme: cuantificarea metalelor nobile în probe biologice și de mediu; determinarea compușilor organici volatili.		

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.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. Protecția muncii în laborator. Prezentarea tematicii domeniului <i>analiza de urme</i>. Prezentarea lucrărilor de laborator. Noțiuni introductive.	Explicația; Conversația; Descrierea;	4 ore
8.2.2. Determinarea ionilor metalici prezenți în urme în apele reziduale. Determinarea gradului de adsorbție a ionilor de plumb și cupru pe deșeuri celulozice (rumeș). Extracția selectivă lichid-lichid. Identificarea ionilor metalici pe baza reacțiilor cu reactivi specifici. Determinarea prin spectrometrie de absorbție UV-Viz.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea;	4 ore
8.2.3. Extracția și preconcentrarea pesticidelor (atrazina) din probe de sol folosind diferite tehnici de extracție. Extracția Soxhlet, extracția cu ultrasunete și extracția pe fază solidă. Determinarea gradului de recuperare. Compararea tehnicilor de extracție folosind spectrometria de absorbție UV-Viz.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea;;	4 ore
8.2.4. Identificarea și determinarea excipienților organici din probe farmaceutice folosind cromatografia pe strat subțire. Determinarea parabenilor (metilparaben, etilparaben și propilparaben) din suspensii farmaceutice Extracția pe fază solidă. Determinarea parametrilor de retenție cromatografică. Identificarea și determinarea prin cromatografie pe strat subțire cuplată cu tehnici de prelucrare digitală a imaginii.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore
8.2.5. Analiza catecolaminelor (adrenalină, noradrenalină, dopamină) folosind cromatografia pe strat subțire de înaltă performanță (HPTLC) și tehnici sensibile de detecție. Determinarea parametrilor de performanță (limită de detecție și de determinare) ai metodei cromatografice. Separarea și identificarea catecolaminelor pe baza parametrilor de retenție cromatografică. Evaluarea limitei de detecție și a limitei de determinare folosind fluorescamina și respectiv 2,2-difenil-picrilhidrazil drept reactivi de vizualizare.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore
8.2.6. Determinarea metaboliților prezenți în urme din fluide biologice folosind cromatografia pe strat subțire de înaltă performanță cuplată cu tehnici de analiză digitală a imaginii (HPTLC-IA). Determinarea acidului homovanilic și a acidului vanilmandelic din probe urină. Extracția pe fază solidă. Identificarea și determinarea metaboliților pe baza parametrilor de retenție cromatografică. Determinarea folosind cromatografia pe strat subțire de înaltă performanță cuplată cu	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore

tehnici de prelucrare digitală a imaginii.		
8.2.7. Verificarea și evaluarea cunoștințelor dobândite în cadrul seminarelor/laboratoarelor – evaluare orală – Prezentare referate. Fiecare student va raspunde oral la înrebări privind analizele efectuate în cadrul laboratoarelor și va prezenta pe scurt un referat întocmit în cadrul laboratorului.	Evaluare practică de laborator Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore
Bibliografie: 1. John R. Dean, <i>Environmental trace analysis: Techniques and applications</i> , John Wiley & Sons, Ltd., 2014. 2. Referate laborator 3. Aricole 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 parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevazute în Grila 1 – RNCIS.

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	2 verificări pe parcurs 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 problematicei tratate la seminar - Activitatea desfășurată în laborator - Calitatea referatelor pregătite	Referate pentru lucrările de laborator – se predau în săptămâna următoare executării activității; prezentarea protocoalelor de analiză	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

15.02.2018

Semnătura titularului de curs

Lector Dr. Dorina Casoni



Semnătura titularului de seminar

Lector Dr. Dorina Casoni



Data avizării în departament

01 martie 2018

Semnătura directorului de departament

Acad. Prof. Dr. Cristian Silvestru

