FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Univeristatea Babeş-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Chimie şi Inginerie Chimică
1.3 Departamentul	Chimie şi Inginerie Chimică al Liniei Maghiare
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Chimia şi Ingineria Substanţelor Organice, Petrochimie şi Carbochimie / inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	**Analitica poluanţilor industriali – CLM2122**						
2.2 Titularul activităţilor de curs	Lector. dr. Tőtős Róbert						
2.3 Titularul activităţilor de seminar	Lector. dr. Tőtős Róbert						
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	VP	2.7 Regimul disciplinei	(DD)

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităţilor 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 învăţământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuţia fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe					12
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					11
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri					12
Tutoriat					4
Examinări					5
Alte activităţi: Nu este cazul					-

3.7 Total ore studiu individual	44
3.8 Total ore pe semestru	100
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Nu este cazul
4.2 de competenţe	• Nu este cazul

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1 De desfăşurare a cursului	• Sala dotată cu videoproiector • Studenţii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise • Nu va fi acceptată întârzierea
5.2 De desfăşurare a seminarului/laboratorului	• Studenţii se vor prezenta la seminar/laborator cunoscând principiul lucrării şi cu lucrarea de laborator conspectată • Studenţii se vor prezenta în laborator cu halat, mănuşi, cârpă de laborator. • Studenţii nu pot lăsa nesupravegheate aparatele de laborator în funcţiune

	• Întocmirea referatului de laborator este obligatoriu, predarea lui se va face până cel târziu în ultima săptămână de activitate din semestru • Este interzis accesul cu mâncare și/sau băuturi în laborator • Recuperarea lucrărilor de laborator se face în cursul semestrului (cu excepţia ultimelor doua săptămâni) pe baza unui program stabilit

6. Competenţele specifice acumulate

Competenţe profesionale	• Identificarea metodelor generale şi specifice de analiză pentru efectuarea analizelor de mediu şi controlul calităţii. • Descrierea metodelor de analiză folosite şi interpretarea a rezultatelor obţinute • Utilizarea unor principii şi metode pentru rezolvarea de probleme / situaţii bine definite, întâlnite la efectuarea analizelor chimice şi a controlului calităţii/mediului. • Aplicarea criteriilor de performanţă în alegerea metodelor de analiză chimică, analize de mediu şi de control al calităţii • Elaborarea de rapoarte asupra metodelor de analiză folosite şi a rezultatelor obţinute, a unui buletin de analiză şi a unor proceduri proprii managementului calităţii.
Competenţe transversale	• Rezolvarea sarcinilor solictate în concordanţă cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru • Informarea şi documentarea permanentă în domeniul sau de activitate în limbile maghiară, română și engleză utilizând sisteme moderne de comunicare şi informare (căutări în baze de date), folosind bibliografia recomandată • Preocuparea pentru perfecţionarea rezultatelor activităţii profesionale prin implicarea în activităţile desfăşurate

7. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Familiarizarea studenţilor cu noţiunile fundamentale teoretice, metodologice şi practice privind identificarea şi analiza calitativă și cantitativă ale diverselor poluanți rezultați din diverse activități industriale, înglobate în diverse tipuri de probe (matrici complexe). • Utilizarea aparaturii şi a metodelor analitice în analiza poluanților industriali
7.2 Obiectivele specifice	• Dobândirea cunoştinţelor teoretice de bază privind metodele analitice instrumentale şi cele de separare utilizate în analiza poluanților industriali • Cunoaşterea principiilor de prelevare, stocare şi prelucrare a probelor în vederea efectuării analizei poluanților industriali • Dobândirea de competenţe şi aptitudini practice privind operaţiile de bază de laborator, de efectuare de analiză chimică calitativă și cantitativă instrumentală • Dobândirea de competenţe şi aptitudini privind interpretarea rezultatelor analizelor şi evaluarea statistică a datelor experimentale

8. Conţinuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observaţii
8.1.1. Aspecte generale ale analizei poluanţilor. Noţiuni introductive. Unităţi de măsură folosite în analiza chimică. Poluanţi industriali, clase de poluanţi. Efectele lor asupra sistemelor biologice.	Prelegere asistată de calculator; Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea;	2 ore
8.1.2. Scheme de analiză folosite în analiza poluanţilor. Etapele analizei. Caracteristici de performanţă ale metodelor de analiză: selectivitate, sensibilitate, precizie, acurateţe, linearitate, grad de recuperare, efect matrice, stabilitate, cross-contaminare (carry-over). Standarde de referinţă utilizate în analiza poluanţilor (CRM-uri).	Prelegere asistată de calculator; Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea;	2 ore
8.1.3. Tehnici de calibrare folosite în analiza poluanţilor. Principii generale. Metoda curbei de calibrare, metoda adiţiei standard, metoda standardului intern, metoda calibrării indirecte, metoda diluţiei. Exemple. Evaluarea și examinarea interferenţelor.	Prelegere asistată de calculator; Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea;	2 ore
8.1.4. Prelevarea, conservarea, procesarea și stocarea probelor în vederea analizei poluanţilor prezenţi în probe de mediu. Planul de prelevare, scheme de prelevare. Tipuri de probe și prelevarea probelor. Transportul, conservarea și stocarea probelor. Tehnici de solubilizare/descompunere clasice și moderne. Extracţie și preconcentrare. Tehnici de extracţie lichid-lichid, extracţie/microextracţie în fază solidă.	Prelegere asistată de calculator; Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea;	2 ore
8.1.5. Metode de analiză bazate pe spectrometrie atomică folosite în analiza poluanţilor. Metode FAAS și GFAAS. Metode de emisie în plasmă (ICP, MP). Metode de speciere. Analiza poluanţilor anorganici/metalorganici.	Prelegere asistată de calculator; Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea;	2 ore
8.1.6. Analiza poluanţilor anorganici. Anioni: X^-, CN^-, SO_4^{2-}, NO_2^-/NO_3^-, fosfaţi.	Prelegere asistată de calculator; Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea;	2 ore
8.1.7. Metode electrochimice folosite în analiza poluanţilor. Metode voltametrice. Analiza stripping. Analiza poluanţilor anorganici. Cationi: metale grele, arsen, seleniu, poluanți din exploatări miniere.	Prelegere asistată de calculator; Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea;	2 ore
8.1.8. Tehnici cuplate utilizate în analiza pluanților organici. Tehnici utilizând cromatografia cuplată cu spectrometria de masă, GC-MS, HPLC-MS, IM-MS. Descrierea instrumentației. Determinarea parametrilor de retenție. Selectarea fazei staționare și a fazei mobile, optimizarea metodei.	Prelegere asistată de calculator; Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea;	2 ore

Tipuri de spectrometre, surse de ionizare. Interpretarea spectrelor de masă.		
8.1.9. Analiza poluanţilor organici. Compuși halogenați (solvenți, freoni).	Prelegere asistată de calculator; Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea;	2 ore
8.1.10. Analiza poluanţilor organici. Materiale tensioactive, detergenți, produse cosmetice.	Prelegere asistată de calculator; Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea;	2 ore
8.1.11. Analiza poluanţilor organici. Compuși farmaceutici, steroizi, hormoni.	Prelegere asistată de calculator; Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea;	2 ore
8.1.12. Analiza poluanţilor organici. Substanțe fitosanitare, insecticide, pesticide, ierbicide.	Prelegere asistată de calculator; Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea;	2 ore
8.1.13. Analiza poluanţilor organici. Plastifianți, agenți de ignifugare, lubrifianți, uleiuri și grăsimi.	Prelegere asistată de calculator; Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea;	2 ore
8.1.14. Analiza poluanţilor organici. Hidrocarburi aromatice policiclice (PAH), ftalaţi, bifenili policloruraţi (PCB), dioxine. Senzori utilizaţi în monitorizarea continuă a poluanţilor din apă.	Prelegere asistată de calculator; Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea;	2 ore

Bibliografie

1. D. Barceló***, Sample Handling and Trace Analysis of Pollutants: Techniques, Applications and Quality Assurance***, Elsevier Science BV, Amsterdam, 2000.
2. E. Prichard, G.M. Mackay, J. Points, ***Trace Analysis: A Structural Approach to Obtaining Reliable Results***. Royal Society of Chemistry, Cambridge, 1996**.**
3. D.A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler, ***Fundamentals of Analytical Chemistry,*** 7th Ed. Saunders College Publishing, 1996
4. J. Wang, ***Analytical Electrochemistry***, Ed. John Wiley & Sons, 2002
5. J. R. Dean, ***Methods for Environmental Trace Analysis***, John Wiley & Sons, 2003
6. R. K. Boyd, C. Basic, R. A Bethem, ***Trace Quantitative Analysis by Mass Spectrometry***, John Wiley & Sons, 2008
7. S. Harrad, ***Persistent Organic Pollutants***, John Wiley & Sons, 2010
8. P. Patnaik, ***Handbook of Environmental Analysis: Chemical Pollutants in Air, Water, Soil and Solid Wastes***, 3rd edn.Taylor and Francis Group, 2018

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observaţii
8.2.1. Prezentarea normelor de protecţia muncii, prezentarea lucrărilor şi a metodelor de lucru, prelucrarea datelor cu programe statistice.	Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Dezbaterea;	4 ore
8.2.2. Identificarea şi analiza cantitativă a unor metale prin voltametrie stripping, din ape uzate și băuturi alcoolice distilate (Cu, Pb, Zn, Cd).	Experimentul; Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea;	4 ore
8.2.3. Spectrometria de absorbţie atomică. Determinarea conţinutului de Mg şi Ca din ape minerale/naturale	Experimentul; Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea;	4 ore
8.2.4. Identificarea insecticidelor din clasa piretroizilor cu HPLC-MS/MS	Experimentul; Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea;	4 ore
8.2.5. Identificarea fungicidelor imazalil și thiabendazol din coajă de citrice folosind tehnica HPLC-MS/MS.	Experimentul; Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea;	4 ore
8.2.6. Identificarea şi analiza cantitativă a unor beta-blocanţi (atenolol, metroprolol, propranolol, carvedilol) din ape naturale/reziduale utilizând tehnica HPLC-MS/MS	Experimentul; Conversaţia; Dezbaterea; Problematizarea;	4 ore
8.2.7. Verificarea şi evaluarea cunoştinţelor dobândite în cadrul lucrărilor de laborator efectuate: Evaluare orală – Prezentare referate. Fiecare student va raspunde oral la întrebări privind analizele efectuate în cadrul laboratoarelor şi va prezenta pe scurt un referat pe una din temele abordate în cadrul laboratorului.	Conversaţia; Dezbaterea; Problematizarea; Examinarea	4 ore

Bibliografie

1. Cordoş E., Kékedy N. L., Frenţiu T. ***Lucrări practice de analiză instrumentală,*** Univ. Babeş-Bolyai, 1993
2. J. C. Miller, ***Statistics for analytical chemistry***, John Wiley & Sons, 1986
3. Galbács G., Galbács Z., Sípos P., ***Műszeres analitikai kémiai gyakorlatok***, JATEPress 2008
4. E. Cordoş, T. Frenţiu, A.M. Rusu, M. Ponta, A. Fodor, ***Analiza prin Spectrometrie Atomică***, Ed. Institutul Naţional de Optoelectronică, Bucureşti, 1998.- Biblioteca Facultăţii de Chimie şi Inginerie Chimică
5. Publicaţii ştiinţifice din literatura de specialitate

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însuşirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse in disciplina ***Analiza poluanţilor industriali***, studenţii dobândesc un bagaj de cunoştinţe consistent, in concordanţă cu competenţele parţiale cerute pentru ocupaţiile posibile prevăzute in 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 – însuşirea şi înţelegerea corectă a problematicii tratate la curs Rezolvarea corectă a problemelor	Examen scris – accesul la examen este condiţionat de efectuarea tuturor lucrărilor şi prezentarea referatelor corespunzătoare lucrărilor de laborator. Intenţia de fraudă atrage după sine excluderea din examen. Frauda la examen se pedepseşte prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	70%
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însuşirea şi înţelegerea corectă a problematicii tratate la seminar/laborator Calitatea referatelor pregătite Activitatea desfăşurată în laborator	Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice – se predau în ultima săptămână de activitate didactică Colocviul laborator.	30%
10.6 Standard minim de performanţă			
• Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât şi la examen conform baremului. • Studentul trebuie să dovedească cunoştinţele în domeniul analizei poluanţilor industriali şi să poată rezolva corect problemele de bază.			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar
12. 04. 2024	Lector. dr. Tőtős Róbert	Lector. dr. Tőtős Róbert

Data avizării în departament — Semnătura directorului de departament

14. 04. 2024 — Prof. Habil. dr. ing. Paizs Csaba