

FIȘA DISCIPLINEI
Analitica poluanților industriali
 Anul universitar 2026-27

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj Napoca
1.2. Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	Chimie și Inginerie Chimică al Liniei Maghiare
1.4. Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Chimia și ingineria substanțelor organice, petrochimie și carbochimie / inginer
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Analitica poluanților industriali			Codul disciplinei	CLM2122
2.2. Titularul activităților de curs	Lector. dr. Tóth Róbert				
2.3. Titularul activităților de seminar	Lector. dr. Tóth Róbert				
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	Evaluare pe parcurs
2.7. Regimul disciplinei	Opțional	2.8. Tipul disciplinei		Disciplină de specializare (DS)	

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/ proiect	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 pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					12
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					11
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					12
Tutoriat (consiliere profesională)					4
Examinări					5
Alte activități: Nu este cazul					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				44	
3.8. Total ore pe semestru				100	
3.9. Numărul de credite				4	

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"> Sala dotată cu videoproiector Studentii 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"> Studentii se vor prezenta la seminar/laborator cunoscând principiul lucrării și cu lucrarea de laborator conspectată Studentii se vor prezenta în laborator cu halat, mănuși, cârpă de laborator.

	<ul style="list-style-type: none"> • Studenții nu pot lăsa nesupravegheate aparatele de laborator în funcțiune • 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 excepția ultimelor două săptămâni) pe baza unui program stabilit
--	---

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)¹

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP2	Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei și ingineriei chimice.
CP4	Exploatarea proceselor și instalațiilor specifice din industria alimentară și tehnologiilor biochimice.
CP5	Aplicarea tehnicilor moderne pentru controlul fabricației și stabilirea calității produselor.
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	Executarea sarcinilor profesionale conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit și cu îndrumare calificată.
CT2	Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate.
CT3	Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română și într-o limbă de circulație internațională, cu utilizarea metodelor moderne de informare și comunicare.

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)²

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP1	Studentul/absolventul identifică și descrie concepte, principii și metode de bază din matematică, fizică, chimie, desen tehnic și informatică.	1. Studentul/absolventul operează cu concepte, principii și metode de bază din matematică, fizică, chimie, desen tehnic și informatică. 2. Studentul/absolventul rezolvă probleme de matematică, fizică și chimie cu aplicabilitate în inginerie și validează soluția obținută. 3. Studentul/absolventul descrie fenomene și procese fizico-chimice și economice.
CP5	Describe, compara și explica tehnici și metode moderne de analiza fizico-chimică utilizate în controlul proceselor din industria chimică de sinteză organică și al calitatii produselor (pesticide, coloranți, medicamente, produse cosmetice)	1. Realizează analize de laborator conform unor protocoale prestabilite, utilizând echipamente de laborator pentru determinarea parametrilor de calitate

¹ Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

² Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

CT1	Studentul/absolventul explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale din matematică, fizică, chimie, desen tehnic și informatică.	1. Studentul/absolventul aplică criterii și metode de evaluare pentru identificarea, modelarea, experimentarea, analiza și aprecierea calitativă și cantitativă a fenomenelor și proceselor specifice domeniului fundamental folosind inclusiv tehnologii digitale. 2. Studentul/absolventul achiziționează și prelucreează date, interpretează rezultate teoretice și experimentale.
------------	--	--

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
<ul style="list-style-type: none"> Familiarizarea studenților cu noțiunile fundamentale teoretice, metodologice și practice privind identificarea și analiza calitativă și cantitativă ale diverselor poluanți rezultați din diverse activități industriale, înglobate în diverse tipuri de probe (matrici complexe). Utilizarea aparaturii și a metodelor analitice în analiza poluanților industriali
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
<ul style="list-style-type: none"> Dobândirea cunoștințelor teoretice de bază privind metodele analitice instrumentale și cele de separare utilizate în analiza poluanților industriali Cunoașterea principiilor de prelevare, stocare și prelucrare a probelor în vederea efectuării analizei poluanților industriali Dobândirea de competențe și aptitudini practice privind operațiile de bază de laborator, de efectuare de analiză chimică calitativă și cantitativă instrumentală Dobândirea de competențe și aptitudini privind interpretarea rezultatelor analizelor și evaluarea statistică a datelor experimentale

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații³
8.1.1. Aspecte generale ale analizei poluanților. Noțiuni introductive. Unități de măsură folosite în analiza chimică. Poluanți industriali, clase de poluanți. Efectele lor asupra sistemelor biologice.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	2 ore
8.1.2. Scheme de analiză folosite în analiza poluanților. Etapele analizei. Caracteristici de performanță ale metodelor de analiză: selectivitate, sensibilitate, precizie, acuratețe, linearitate, grad de recuperare, efect matrice, stabilitate, cross-contaminare (carry-over). Standarde de referință utilizate în analiza poluanților (CRM-uri).	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	2 ore
8.1.3. Tehnici de calibrare folosite în analiza poluanților. Principii generale. Metoda curbei de calibrare, metoda adității standard, metoda standardului intern, metoda calibrării indirecte, metoda diluției. Exemple. Evaluarea și examinarea interferențelor.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	2 ore

³ De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

8.1.4. Prelevarea, conservarea, procesarea și stocarea probelor în vederea analizei poluanților prezenți 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. Extracție și preconcentrare. Tehnici de extracție lichid-lichid, extracție/microextracție în fază solidă.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematicizarea; Dezbaterile;	2 ore
8.1.5. Metode de analiză bazate pe spectrometrie atomică folosite în analiza poluanților. Metode FAAS și GFAAS. Metode de emisie în plasmă (ICP, MP). Metode de speciere. Analiza poluanților anorganici/metalorganici.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematicizarea; Dezbaterile;	2 ore
8.1.6. Analiza poluanților anorganici. Anioni: X^- , CN^- , SO_4^{2-} , NO_2^-/NO_3^- , fosfați.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematicizarea; Dezbaterile;	2 ore
8.1.7. Metode electrochimice folosite în analiza poluanților. Metode voltametrice. Analiza stripping. Analiza poluanților anorganici. Cationi: metale grele, arsen, seleniu, poluanți din exploatarea miniere.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematicizarea; Dezbaterile;	2 ore
8.1.8. Tehnici cuplate utilizate în analiza poluanților 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. Tipuri de spectrometre, surse de ionizare. Interpretarea spectrelor de masă.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematicizarea; Dezbaterile;	2 ore
8.1.9. Analiza poluanților organici. Compuși halogenați (solvenți, freoni).	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematicizarea; Dezbaterile;	2 ore
8.1.10. Analiza poluanților organici. Materiale tensioactive, detergenți, produse cosmetice.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematicizarea; Dezbaterile;	2 ore
8.1.11. Analiza poluanților organici. Compuși farmaceutici, steroizi, hormoni, etc.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematicizarea; Dezbaterile;	2 ore
8.1.12. Analiza poluanților organici. Substanțe fitosanitare, insecticide, pesticide, ierbicide.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematicizarea; Dezbaterile;	2 ore
8.1.13. Analiza poluanților organici. Plastifianți, agenți de ignifugare, lubrifianți, uleiuri și grăsimi.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematicizarea; Dezbaterile;	2 ore
8.1.14. Analiza poluanților organici. Hidrocarburi aromatice policiclice (PAH), ftalați, bifenili policlorurați (PCB), dioxine. Senzori utilizați în monitorizarea continuă a poluanților din apă.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematicizarea; Dezbaterile;	2 ore
Bibliografie 1. D. Barceló, <i>Sample Handling and Trace Analysis of Pollutants: Techniques, Applications and Quality Assurance</i> , Elsevier Science BV, Amsterdam, 2000. 2. E. Prichard, G.M. Mackay, J. Points, <i>Trace Analysis: A Structural Approach to Obtaining Reliable Results</i> . Royal Society of Chemistry, Cambridge, 1996. 3. D.A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler, <i>Fundamentals of Analytical Chemistry</i> , 7th Ed. Saunders College Publishing, 1996 4. J. Wang, <i>Analytical Electrochemistry</i> , Ed. John Wiley & Sons, 2002 5. J. R. Dean, <i>Methods for Environmental Trace Analysis</i> , John Wiley & Sons, 2003 6. R. K. Boyd, C. Basic, R. A Bethem, <i>Trace Quantitative Analysis by Mass Spectrometry</i> , John Wiley & Sons, 2008		

7. S. Harrad, <i>Persistent Organic Pollutants</i> , John Wiley & Sons, 2010		
8. P. Patnaik, <i>Handbook of Environmental Analysis: Chemical Pollutants in Air, Water, Soil and Solid Wastes</i> , 3 rd edn. Taylor and Francis Group, 2018		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
8.2.1. Prezentarea normelor de protecția muncii, prezentarea lucrărilor și a metodelor de lucru, prelucrarea datelor cu programe statistice.	Explicația; Conversația; Descrierea; Dezbateră;	4 ore
8.2.2. Identificarea și analiza cantitativă a unor metale prin voltametrie stripping, din ape uzate și băuturi alcoolice distilate (Cu, Pb, Zn, Cd).	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	4 ore
8.2.3. Spectrometria de absorbție atomică. Determinarea conținutului de Mg și Ca din ape minerale/naturale	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	4 ore
8.2.4. Identificarea insecticidelor din clasa piretroizilor cu HPLC-MS/MS	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	4 ore
8.2.5. Identificarea fungicidelor imazalil și thiabendazol din coajă de citrice folosind tehnica HPLC-MS/MS.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	4 ore
8.2.6. Identificarea și analiza cantitativă a unor beta-blocanți (atenolol, metoprolol, propranolol, carvedilol) din ape naturale/reziduale utilizând tehnica HPLC-MS/MS	Experimentul; Conversația; Dezbateră; Problematizarea;	4 ore
8.2.7. 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.	Conversația; Dezbateră; Problematizarea; Examinarea	4 ore
Bibliografie 1. Cordoș E., Kékedy N. L., Frențiu T. <i>Lucrări practice de analiză instrumentală</i> , Univ. Babeș-Bolyai, 1993 2. J. C. Miller, <i>Statistics for analytical chemistry</i> , John Wiley & Sons, 1986 3. Galbács G., Galbács Z., Sípó P., <i>Műszeres analitikai kémiai gyakorlatok</i> , JATEPress 2008 4. E. Cordoș, T. Frențiu, A.M. Rusu, M. Ponta, A. Fodor, <i>Analiza prin Spectrometrie Atomică</i> , Ed. Institutul Național de Optoelectronică, București, 1998. Biblioteca Facultății de Chimie și Inginerie Chimică 5. Publicații științifice din literatura de specialitate		

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ⁴	9.2 Metode de evaluare ⁵	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs Rezolvarea corectă a problemelor	Examen scris – accesul la examen este condiționat de efectuarea tuturor lucrărilor și prezentarea referatelor corespunzătoare lucrărilor de laborator. Intenția de fraudă atrage după sine excluderea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	70%
9.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a	Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor	30%

⁴ Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

⁵ Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

	problematicii tratate la seminar/laborator	practice – se predau în ultima săptămână de activitate didactică Colocviul laborator.	
	Calitatea referatelor pregătite		
	Activitatea desfășurată în laborator		
9.6 Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none">• Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examen conform baremului.• Studentul trebuie să dovedească cunoștințele în domeniul analizei poluanților industriali și să poată rezolva corect problemele de bază.			

10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)⁶

		Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
								Nu se aplică nici o etichetă

Data completării:
23.04.2026

Semnătura titularului de curs

Lector. dr. Tóth Róbert

Semnătura titularului de seminar

Lector. dr. Tóth Róbert

Data avizării în departament:
27.04.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. Habil. dr. ing. Paizs Csaba

⁶ Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.