



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

FIȘA DISCIPLINEI

Controlul analitic al elementelor toxice din deșeuri

Anul universitar 2025/2026

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	Masterat
1.6. Programul de studii / Calificarea	Chimia și Ingineria nano- și biomaterialelor/inginer calificat
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei			Controlul analitic al elementelor toxice din deșeuri				Codul disciplinei	CMM88236
2.2. Titularul activităților de curs			Lector. dr. Tóth Róbert					Etichetă ODD Nu se aplică
2.3. Titularul activităților de seminar			Lector. dr. Tóth Róbert					
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei		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
3.5.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					22
3.5.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
3.5.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					19
3.5.4. Tutoriat (consiliere profesională)					4
3.5.5. Examinări					4
3.5.6. Alte activități: Nu este cazul					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				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



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Sala dotată cu videoproiector 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 la seminar/laborator cunoscând principiul lucrării și cu lucrarea de laborator conspectată Studenții se vor prezenta în laborator cu halat, mănuși, cârpă de laborator. 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. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	<ul style="list-style-type: none"> Familiarizarea cu metodele generale și specifice pentru analiza elementelor toxice Identificarea metodelor și tehnicilor, a materialelor, substanțelor și aparaturii necesare pentru efectuarea de experimente Stabilirea strategiei, descrierea și interpretarea unor experimente de laborator cu grad de dificultate ridicat. Descrierea metodelor de analiza folosite și interpretarea a rezultatelor obținute Aptitudini în evaluarea performanțelor analitice ale diferitelor tehnici și utilizarea de instrumentație specifică Capacitatea de comunicare și autoperfecționare Abilitatea de a exploata tehnicile moderne de documentare și informare. Utilizarea creativă a analizei și sintezei în elaborarea de metode inovative de analiză. Utilizarea cunoștințelor de specialitate pentru stabilirea strategiei cercetării; explicarea și interpretarea rezultatelor
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> Executarea sarcinilor solicitate conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordantă cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru Planificarea, monitorizarea și asumarea sarcinilor profesionale ale unui grup profesional subordonat. Demonstrarea capacității de coordonare a activității, gândire analitică, adaptabilitate și flexibilitate, colaborare cu membrii echipei Autoevaluarea performanțelor profesionale proprii și stabilirea nevoilor de formare continuă, informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate și domenii conexe, în corelație cu nevoile pieței muncii

¹ Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITAT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Familiarizarea studenților cu analiza poluanților rezultați în urma activităților industriale. Utilizarea aparaturii și a metodelor analitice în analiza materialelor reziduale
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Dobândirea de cunoștințe privind principalele modalități de identificare și cuantificare ale unor compuși dăunătoare mediului și viețuitoarelor, rezultați în urma proceselor industriale Dobândirea de cunoștințe privind echipamentele dedicate efectuării analizelor componentelor de interes Inițierea în utilizarea unor aplicații software dedicate achiziției și prelucrării datelor experimentale și datelor analitice. Dobândirea de cunoștințe privind cerințele minime de calitate ale analizelor de mediu și criterii de acceptanță ale rezultatelor

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1 Metode de control al poluanților chimici. Poluanți chimici în natură. Metode analitice. Informația analitică și măsurarea ei. Prelucrarea datelor.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	2 ore
8.1.2. Etapele analizei chimice și validarea rezultatelor: stabilirea obiectivului, planificarea strategiei, prelevarea probelor, transportul și depozitarea probelor, pregătirea probelor, analiza. Caracteristici de performanță.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	2 ore
8.1.3. Prelucrarea datelor în chimia analitică performantă: achiziția și prelucrarea datelor, filtrarea digitală, erori instrumentale. Utilizarea metodelor statistice.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	2 ore
8.1.4. Analiza elementelor toxice prin spectrometria de absorbție atomică în flacără și prin evaporare electrotermică: metode tradiționale și noi de analiză. Metoda FAAS și GF-AAS, folosirea surselor optice cu spectru continuu și spectrometru de mare rezoluție (HR-CSAAS). Introducerea și atomizarea probei. Interferențe spectrale; metode de corecție a fondului; interferențe chimice, modificarea matricii, analiza multielementală, aplicații.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	2 ore
8.1.5. Analiza elementelor toxice prin spectrometria de emisie în surse de plasmă: clasificarea sistemelor de introducere a probelor în plasmă; sisteme pentru introducerea probelor lichide: nebulizare pneumatică; camere de separare; nebulizare directă în plasmă; tehnica generării hidrurilor; nebulizare ultrasonică; sisteme de introducere a probelor solide: vaporizare electrotermică, ablație cu laser; spectrometre de plasmă; monocromatoare și policromatoare; spectrometre Echelle; sisteme de detecție multicanal; detectori cu injecție de sarcină; aplicații pe probe din deșeuri; performante;	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	2 ore
8.1.6. Analiza deșeurilor solide prin ablație laser (LA-ICP-AES; LA-ICP-MS)	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	2 ore
8.1.7. Analiza poluării prin spectrometria de reflectanță. Instrumente și geometrii de măsură, utilizarea ariilor de detectori	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	2 ore



și a rețelelor concave. Sursa erorilor: Măsurarea reflectanței și evaluarea poluării.		
8.1.8. Metode analitice derivate și diferențiale. Metodele spectrometriei derivate. Aplicațiile metodelor derivate în determinări analitice. Spectrofotometria diferențială și aplicații analitice.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	2 ore
8.1.9. Metode voltametrice de impulsuri. Metode potențiostatice, metode polarografice. Voltametria de impuls normal, de impuls diferențial, de undă pătrată. Voltametria ciclică. Aplicații în analiza elementelor toxice din deșeuri.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	2 ore
8.1.10. Analiza stripping catodic și anodic. Aplicații în analiza elementelor toxice din deșeuri.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	2 ore
8.1.11. Analize de microcomponente prin metode nondestructive , dezvoltarea unor noi metode analitice de speciere elementală. (PIXE)	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	2 ore
8.1.12. Analiza elementelor toxice prin spectrometrie de fluorescență cu raze X (XRF). Determinarea compoziției elementale a probelor lichide și solide.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	2 ore
8.1.13. Analize de microcomponente prin metode LIBS (Laser-Induced Breakdown Spectroscopy – Spectroscopie în plasmă indusă de laser).	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	2 ore
8.1.14. Analize de microcomponente utilizând evaporarea electrotermică prin metode CCP-AES și FAAS.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	2 ore
Bibliografie 1. E. Cordoș, T. Frențiu, A.M. Rusu, M. Ponta, E. Darvasi, Analiza prin spectrometrie de absorbție moleculară în ultraviolet-vizibil , Ed. Institutului Național de Optoelectronică București, 2001. 2. David Harvey, Modern Analytical Chemistry , McGraw-Hill Higher Education, 2000. 3. Günter Gauglitz and Tuan Vo-Dinh, Handbook of Spectroscopy , WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2003.. 4. Darvasi Jenő, Analitikai mérőműszerek és mérési módszerek a modern UV-VIS spektrometriában , Presa Universitară Clujeana, Cluj-Napoca, 2006 5. B. Markert (Ed.), Environmental Sampling for Trace Analysis , VCH, Weinheim, 1994. 6. J. R. Dean, Methods for Environmental Trace Analysis , John Wiley & Sons, 2003.		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. Protecția muncii. Prezentarea lucrărilor de laborator. Calculul statistic al rezultatelor. Interpretarea rezultatelor analitice	Explicația; Conversația; Descrierea; Dezbateră;	4 ore
8.2.2. Dozarea metalelor grele toxice prin voltametria stripping din probe de mediu	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	4 ore
8.2.3. Analiza de urme de elemente toxice din microprobe cu evaporare electrotermică prin metoda FAAS	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	4 ore
8.2.4. Utilizarea sistemelor LC/MS la analiza substanțelor organice din deșeuri.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	4 ore
8.2.5. Utilizarea spectrometriei de reflectanță pentru controlul poluării.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	4 ore



8.2.6. Utilizarea spectrometriei derivate la determinarea simultană de azotit-azotat în ape poluate	Experimentul; Conversația; Dezbaterea; 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; Dezbaterea; Problematizarea; Examinarea	Numărul orelor de laborator și seminar sunt grupate în 7 ședințe de câte 4 ore, o dată la 2 săptămâni. 4 ore
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> 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. H.H. Willard, L. L. Merritt jr., J. A. Dean, F. A. Settle jr., <i>Instrumental Methods of Analysis</i>, 7-th Edition, Wadsworth Publishing Co, Belmont (CA), 1988. 4. Galbács G., Galbács Z., Sípos P., <i>Műszerek analitikai kémiai gyakorlatok</i>, JATEPress 2008 5. 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 6. Publicații științifice din 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 **Controlul analitic al elementelor toxice din deșeuri**, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute 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 Rezolvarea corectă a aplicațiilor numerice	Colocviu la finele semestrului. Va include și aplicații numerice Accesul la colocviu este condiționat de participarea la lucrări (minim 80 % din totalul orelor alocate). Intenția de fraudă atrage după sine excluderea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	70%
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea calculelor și a aplicațiilor software – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar/laborator Activitatea desfășurată în laborator / la seminar	Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice – se predau în ultima săptămână de activitate didactică Colocviul laborator.	30%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examen conform baremului. 			



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

- Studentul trebuie să dovedească cunoștințele în domeniul Controlului analitic al elementelor toxice din deșeuri și să poată rezolva corect problemele de bază.

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)²

Nu se aplică.

Data completării:
19.03.2025

Semnătura titularului de curs

Lector. dr. Tóth Róbert

Semnătura titularului de seminar

Lector. dr. Tóth Róbert

Data avizării în departament:
19.03.2025

Semnătura directorului de departament

Prof. Habil. dr. ing. Paizs Csaba

² Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică".