



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

Metode electroanalitice utilizate în laboratoare de mediu

Anul universitar 2025-2026

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	Inginerie Chimică
1.4. Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Ingineria Materialelor și Protecția Mediului/ Master
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Metode electroanalitice utilizate în laboratoare de mediu				Codul disciplinei	CMR6335
2.2. Titularul activităților de curs			Prof. dr. ing. Graziella Liana Turdean				
2.3. Titularul activităților de seminar			vacant				
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DS/opt

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)					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat (consiliere profesională)					4
Examinări					3
Alte activități					
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

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Studenții vor închide telefoanele mobile pe perioada audierii cursului.
--------------------------------	---



UNIVERSITATEA BABES-BOLYAI
BABES-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABES-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABES-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

5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> • Studentii vor fi punctuali la programul de curs, nu se acceptă întârzieri. • Studenții vor închide telefoanele mobile pe perioada de desfășurare a seminarului/laboratorului. • Studenții vor utiliza în laborator echipamentul de protecție propriu (halat, manusi, cârpă de laborator). • Studentii se prezintă la sedințele de lucrări având atât referatul conspectat și cunoștințele teoretice necesare desfășurării lucrării insusite, cât și rechizitele necesare (calculatoare de buzunar, creioane, radiera, rigle). • Studenții nu pot lăsa nesupravegheat experimentul în funcțiune. • Termenul predării referatului cu interpretarea datelor experimentale este stabilit de titular de comun acord cu studentii. Nu se accepta cereri de amanare, decât pe motive întemeiate. • În general, predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării. Predarea cu întârziere se penalizează cu 0,5 puncte/săptămână. • Este interzis accesul cu mâncare în incinta laboratorului.
--	---

6. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	<ul style="list-style-type: none"> • Efectuarea de experimente fizico-chimice cu grad ridicat de dificultate, precum și interpretarea rezultatelor. • Identificarea, caracterizarea și compararea tehnicilor instrumentale aplicabile în determinări chimice și biochimice. • Efectuarea de experimente pentru determinarea proprietăților fizico-chimice ale compusilor specifici, prelucrarea și interpretarea datelor. • Utilizarea integrată a tehnicilor instrumentale complexe și adaptarea la noile produse soft-ware în vederea aplicării lor în analize specifice. • Utilizarea tehnicilor de analiză uni- și multidimensionale corespunzătoare domeniului și limitelor de aplicare în evaluarea proprietăților fizico-chimice. • Aplicarea inovativă a conceptelor, teoriilor și tehnicilor fizico-chimice avansate pentru rezolvarea unei teme de cercetare specifice domeniului.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Executarea în mod independent a sarcinilor profesionale complexe, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală după un plan de lucru propriu, cu propuneri de soluții inovative la probleme specifice. • Planificarea, monitorizarea, rezolvarea și asumarea sarcinilor profesionale ale unui grup subordonat. Demonstrarea capacității de coordonare a activității, flexibilitate în colaborarea cu membrii echipei. • Informarea și documentarea permanentă în domeniul sau de activitate în limba română/engleză. • Autoevaluarea performanțelor profesionale proprii, preocuparea pentru identificarea nevoilor de formare continuă și documentare în domeniul propriu și cele adiacente.

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.



7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Disciplina ofera informațiile teoretice și practice cu privire la dispozitivele și echipamentele necesare aplicării electrochimiei în chimia analitică în domeniul bio/medical. Dobândirea cunoștințelor teoretice privind metodele și etapele de realizare, precum și caracterizarea și interpretarea analitică sau cinetică a răspunsului obținut cu diferite tipuri de senzori electrochimici. Corelarea unor noțiuni fundamentale de chimie analitică, cinetică, electrochimie, biologie, fiziologie, biochimie, tehnologie, marketing aplicate în domeniul bio/medical.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Familiarizarea studenților cu cele mai recente informații despre metodele electroanalitice de monitorizare a domeniului bio/medical, utilizând senzori și biosenzori electrochimici. Prezentarea modului de realizare/construcție și principiului de funcționare a bio/senzorilor potențiometrici, amperometrici, conductometrici, precum și condițiile de lucru, sau particularitățile care stau la baza metodelor de determinare ale unor analiti. Evidențierea celor mai noi performanțe analitice ale fiecărei clase de bio/senzori atunci când sunt utilizate pentru detectia unor speciilor analitice.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Elemente introductive privitoare la istoricul dezvoltării dispozitivelor electrochimice. Caracteristicile generale ale senzorilor electrochimici.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră.	2 h
8.1.2. Caracteristicile generale ale senzorilor (continuare). Metodologia utilizării senzorilor electrochimici.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră.	2 h
8.1.3. Metode potențiometrice de detecție a analitilor. Senzori potențiometrici cu membrana solidă. Electrocul de sticlă.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră.	2 h
8.1.4. Metode potențiometrice de detecție a analitilor. Senzori potențiometrici cu membrana solidă. Electrocul monocristal LaF_3 . Electrocul membrana de sulfura de argint și halogenuri de argint ($\text{Ag}_2\text{S-AgX}$). Electrocul cu membrana de sulfura de argint și sulfuri metalice ($\text{Ag}_2\text{S-MeS}$).	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră.	2 h
8.1.5. Metode potențiometrice de detecție a analitilor. Senzori potențiometrici cu membrana lichidă. Senzori potențiometrici cu membrana lichidă. Tranzistori cu efect de câmp (TEC).	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră.	2 h
8.1.6. Metode potențiometrice de detecție a analitilor. Senzori potențiometrici pentru gaze. Electrocul pentru detecția CO_2 , tip Severinghaus. Electrozi potențiometrici din materiale ceramice pentru detecția gazelor la temperaturi înalte.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră.	2 h
8.1.7. Metode amperometrice de detecție a analitilor. Senzori amperometrici. Noțiuni generale. Tehnici de investigație cu	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea;	2 h



UNIVERSITATEA BABES-BOLYAI
BABES-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABES-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABES-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

electrozi amperometrici. Senzori amperometrici pentru detectia oxigenului (electrod Clark).	Problematizarea; Dezbateri.	
8.1.8. Biosenzori electrochimici enzimatici (receptor de natura biologica, tehnici de imobilizare). Biosenzori electrochimici enzimatici (cinetica enzimatica eterogena, K_M , I_{max} , liniarizari, tipuri de inhibitie). Generatii de biosenzori amperometrici.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateri.	2 h
8.1.9. Metode amperometrice de detectie a analitilor. Biosenzori electrochimici enzimatici pentru detectia glucozei. Monitorizarea <i>in vivo</i> , miniaturizare. Biosenzori electrochimici enzimatici pentru detectia lactatului, colesterolului, creatininei etc. Biosenzori electrochimici enzimatici pentru detectia colinei, metalelor grele, bazate pe inhibitia enzimei.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateri.	2 h
8.1.10. Voltametrie ciclica. Voltametrie unda patrata. Voltametrie puls-diferentiala	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateri.	2 h
8.1.11. Electrocul disc rotitor. Ecuatia Levich.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateri.	2 h
8.1.12. Metoda de analiza in flux.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateri.	2 h
8.1.13. Spectroscopie de impedanta electrochimica.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateri.	2 h
8.1.14. Imunobiosenzori cu detectie electrochimica.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateri.	2 h
Bibliografie 1. Turdean G. L., Sarmiza S.E., Popescu I. C., Biosenzori amperometrici. Teorie si aplicatii, Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca, 2005. 2. Popescu I. C., Senzori electrochimici, Litografia UBB, 1996. 3. Fraden Jacob (ed), Handbook of modern sensors. Physics, designs, and applications, Springer, 2004. 4. Kékedy L., Senzori electrochimici metalici si ioni, Ed. Academiei, Bucuresti, 1987. 5. Turdean G. L., Prezentare PP actualizata anual, 50 slide/sedinta de curs.		
8.2. Seminar/Laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. Instructiuni de protectia muncii. Modalitati de reprezentari grafice: erori, statistica, reactivi periculosi, aparatura si montaje electroanalitice. Norme specifice de securitate a muncii pentru laboratoarele de analize fizico-chimice si mecanice (<i>Ordinul nr. 339/16.08.1996</i>).	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	(4 h)
8.2.2. Metoda potentiometrica. Determinarea parametrilor analitici si a coeficientului de selectivitate al electrodului de iodura-selectiv.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	(2 h)
8.2.3. Metoda potentiometrica. Utilizarea electrodului de sticla pentru determinarea capacitatii de tamponare a unei solutii de acetat.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	(2 h)
8.2.4. Metoda amperometrica. Senzorul amperometric tip Clark pentru determinarea	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	(2 h)



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

oxigenului dizolvat.		
8.2.5. Voltametrie ciclica. Voltametrie unda-patrata. Determinarea glucozei cu ajutorul biosenzorului e baza de glucosoxidaza.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	(2 h)
8.2.6. Seminar: exercitii si probleme.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	(2 h)
8.2.7. Seminar: exercitii si probleme.		(2 h)
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Popescu I.C., Turdean G.L., Nicoara A., Ilea P., Muresan L., Lucrari practice pentru ciclul de studii aprofundate in "Electrochimie aplicata", lito UBB, Cluj-Napoca, 1997. 2. Oniciu L., Popescu I.C., Ilea P., Muresan L., Rus E.M., Gyenge E., Madaras M., Nicoara A., Muresan C., Lucrari practice de Electrochimie si tehnologii electrochimice, lito UBB, Cluj-Napoca, 1993. 3. Fise de laborator/de lucru, actualizate anual. 		

Lucrarile de laborator se efectueaza saptamanal pana la epuizarea cuantumului de ore acordat.

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 „Metode electroanalitice utilizate în laboratoare de mediu” studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele din Suplimentul la diploma 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 problematicei tratate la curs	Metoda examinare Colocviu scris consta în rezolvarea subiectelor teoretice/exercitiilor propuse de titularul de curs, la data programata. Accesul la colocviu este condiționat de prezentarea referatelor cu interpretarea rezultatelor experimentelor de laborator. Frauda la colocviu se pedepsește cu eliminarea din examinare și prin exmatriculare, conform regulamentului ECST al UBB.	80%
	Rezolvarea corectă a problemelor		
10.5 Seminar/laborator	Activitatea practica desfasurata in laborator	Metoda de evaluare Referatele cu interpretarea rezultatelor experimentelor de laborator se predau cel târziu în săptămâna următoare desfășurării	20%



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

	Calitatea referatelor prezentate/pregatite	efective a sedintei de laborator. Intenția de fraudă/plagiat a referatelor va conditiona accesul la examinarea finala.	
	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la seminar/laborator		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">• Nota minima 5 la colocviu si nota minima 6 la activitatile practice (laborator.• Cunoașterea noțiunilor utilizate; descrierea principiului de functionare a unui bio/senzor; rezolvarea unor probleme de calcul pentru aplicarea/explicarea unei situatii reale.			

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



Data completării

11 aprilie 2025

Semnătura titularului de curs

Prof. habil. dr. ing. Graziella L. Turdean

Semnătura titularului de seminar

vacant

Data completării

11 aprilie 2025

Semnătura directorului de departament

Prof. habil. dr. ing. Graziella L. Turdean

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".