



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

Ingineria și tehnologia proceselor electrochimice

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	Departamentul de Inginerie Chimică
1.4. Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Ingineria și Informatica Proceselor Chimice și Biochimice / inginer
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Electrometalurgie și tehnologii electrochimice de depoluare			Codul disciplinei	CLR2482
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Adrian NICOARĂ				
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. ing. Adrian NICOARĂ				
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	C
				2.7. Regimul disciplinei	DS/Opt.

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2. curs	2	3.3. laborator	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5. curs	28	3.6. laborator	14
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					24
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri (mai mare sau egal cu nr. total ore prevăzut în calendarul disciplinei pentru temele de control)					6
Tutoriat (consiliere profesională)					2
Examinări					2
Alte activități [de ex.: comunicare bidirecțională cu titularul de disciplină / tutorele]					
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				58	
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"> Frecventarea regulată a cursurilor este încurajată. Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise.
--------------------------------	---



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

	<ul style="list-style-type: none">• Sunteți responsabili pentru obținerea informațiilor prezentate la cursurile pe care nu le frecvențați.• Ca și politică de deservire a sălilor de curs, nu este permis consumul de alimente în sala de curs. Fumatul este, de asemenea, interzis. Studenții sunt încurajați să închidă telefoanele mobile sau alte dispozitive electronice de comunicații (de exemplu, software-ul de chat) pe parcursul cursului. Nu este permisă utilizarea e-mail sau web-browsing în timpul orelor de curs.• Orice comportament perturbator va fi sancționat în mod corespunzător.• Nicio componentă a cursului (materiale tipărite și on-line, prelegeri, laboratoare, sesiuni de discuții, etc) nu poate fi înregistrată (audio sau video), difuzată sau re-publicată fără acordul scris al responsabilului de curs.• Nevoi speciale: Toate eforturile rezonabile vor fi făcute pentru a satisface nevoile individuale ale studentului. Dacă există un handicap de învățare sau de altă natură studenții sunt rugați să ceară o audiență responsabilului de curs pentru a discuta despre nevoile lor. De asemenea, studenții străini/internaționali (sau altfel, care nu vorbesc bine limba română) sunt încurajați să contacteze responsabilul de curs în cazul în care au nevoie de ajutor pentru a depăși "bariera lingvistică". Toate discuțiile vor fi păstrate strict confidențiale.• Onestitatea academică: Această politică poate fi găsită în Carta Universitară și acoperă plagiatul, înșelăciunea, fabricarea și facilitarea necinstei. Evenimentele de la oricare dintre aceste practici vor fi soluționate în conformitate cu politica universitară.• Frauda la examen se pedepsește cu exmatricularea conform Cartei Universitare.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none">• Prezența la seminar/laborator este obligatorie și se va face prezența.• Studenții se vor prezenta la seminar cu telefoanele mobile închise.• Nevoi speciale: Toate eforturile rezonabile vor fi făcute pentru a satisface nevoile individuale ale studentului. Dacă există un handicap de învățare sau de altă natură studenții sunt rugați să ceară o audiență responsabilului de curs pentru a discuta despre nevoile lor. De asemenea, studenții străini/internaționali (sau altfel, care nu vorbesc bine limba română) sunt încurajați să contacteze responsabilul de curs în cazul în care au nevoie de ajutor pentru a depăși "bariera lingvistică". Toate discuțiile vor fi păstrate confidențiale.• Onestitatea academică: Această politică poate fi găsită în Carta Universitară și acoperă plagiatul, înșelăciunea,



	<p>fabricarea și facilitarea necinstei. Evenimentele de la oricare dintre aceste practici vor fi soluționate în conformitate cu politica universitară.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temele trebuie să fie realizate la timp de către fiecare student în parte. • Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării. • Pentru predarea cu întârziere se penalizează cu 0,5 puncte/zi
--	--

6.1. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	<ul style="list-style-type: none"> • Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază din domeniul științelor fundamentale și al științelor ingineresti și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională • Utilizarea cunoștințelor de bază din domeniul științelor fundamentale pentru explicarea și interpretarea fenomenelor ingineresti • Identificarea și aplicarea conceptelor, metodelor și teoriilor pentru rezolvarea problemelor ingineresti în condiții de asistență calificată • Analiza critică și utilizarea principiilor, metodelor și tehnicilor de lucru de evaluare cantitativă și calitativă a proceselor • Fundamentarea teoretică în rezolvarea problemelor specifice domeniului cu utilizarea unor principii și metode consacrate • Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază din domeniul chimiei și ingineriei și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională • Utilizarea cunoștințelor de bază din domeniul chimiei și ingineriei chimice pentru explicarea și interpretarea fenomenelor ingineresti • Descrierea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale exploatării proceselor chimice industriale • Explicarea și interpretarea principiilor și metodelor în exploatarea proceselor și instalațiilor industriale
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate. • 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

Cunoștințe	<p>Studentul cunoaște: noțiunile de bază de chimie-fizică aplicate la electrometalurgie, fenomenele de natură electrică ce însoțesc procesele de electrodunare precum și noțiuni elementare de aplicații industriale ale proceselor electrometalurgice.</p>
------------	---

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 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

Aptitudini	Studentul este capabil să înțeleagă și să aplice noțiunile fundamentale ale electrochimiei aplicate pentru a rezolva probleme din ingineria electrochimică. Studentul este capabil să utilizeze conceptele termodinamice și cinetice pentru descrierea comportamentului unui sistem electrochimic.
Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea de a lucra independent prin realizarea exercițiilor/aplicațiilor prezentate la curs/seminar; Studentul are capacitatea de a urmări corectitudinea rezultatelor obținute experimental comparându-le cu date experimentale/date din literatura de specialitate.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none">Cursul urmărește dobândirea de cunoștințe referitoare la procesele electrochimice de obținere și purificare a metalelor. De asemenea cursul își propune evidențierea aplicațiilor electrometalurgiei în alte ramuri industriale, în prevenirea poluării și în procesele de depoluare ale mediului
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none">Cunoașterea, din punct de vedere teoretic, a proceselor electrometalurgice și a celor electrochimice de depoluare.Dezvoltarea capacității de a înțelege funcționarea unui RE și a proiecta un RE utilizat în electrometalurgie și în procese de depoluare.Dezvoltarea abilității de proiectare, realizare și conducere a unui proces electrochimic controlat de parametri specifici (concentrația reactantului, densitate de curent sau potențial de electrod, temperatură, transportul de masă).

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Clasificarea proceselor de electrometalurgie Particularizarea noțiunilor de Electrochimie aplicate în electrometalurgie și procese electrometalurgice de depoluare. Legile electrolizei, echivalentii electrochimici, legatura lor cu grosimea depozitului. Randamentul de curent, tensiune și energie. Expresia tensiunii la borne. Etape elementare generale ale proceselor electrochimice. Aspecte termodinamice ale depunerii unui singur metal din soluții de săruri, complecși, aliaje și depunerea monostraturilor favorizată termodinamic.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.2. Elemente de cinetica electrochimică: cinetica transferului de sarcină și a transportului de masă. Legi cinetice cu aplicabilitate în exprimarea tensiunii la borne. Ecuații ale transportului de masă în câteva tipuri de reactoare electrochimice.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.3. Etape elementare specifice procesului electrorizalizare. Desolvatarea ionilor. Adioni și	Prelegerea; Explicația Conversația	



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

adatomi. Energetica transferului de sarcina in diferitele pozitii de pe suprafata idealizata. Difuzia superficiala a adionilor si atomilor: consecinte. Nucleatia. Clasificare. Legi cinetice. Cregtrea germenilor de cristalizare. Clasificare. Legi cinetice. Modele de crestere a filmelor.		
8.1.4. Distributia de curent la electrodepunere si electrocristalizare. Implicatiile distributiei primare, secundare si tertiare de curent. Adsorbtia aditivilor: tipuri de adsorbtie, termodinamica procesului, izoterme de adsorbtie. Ilustrarea matematica si grafica a modului in care concentratia influenteaza fractia de adsorbtie. Mecanisme de incorporare a aditivilor in depozitul metalic si modul in care sunt influentate de termodinamica si cinetica adsorbtiei.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.5. Dezvoltarea texturii depozitelor metalice. Densitate si wiskeri. Nivelarea si luciul. Influenta densitatii de curent asupra morfologiei. Diagrama Winand. Fezabilitatea obtinerii aliajelor. Metode de influentare a compozitiei aliajelor. Electrodepunerea si recatia de descarcare a hidrogenului: factorii ce influenteaza randamentul de curent.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.6. Aspecte tehnologice ale electrometalurgiei. Alegerea materialelor electrodeice. Componentii solutiei de electrolit/topiturii. Agenti de nivelare si luciul. Aspecte constructive a reactoarelor folosite in electrometalurgie. Clasificare reactoare electrochimice. Reactoare cu pat fluidizat si strapuns in electrometalurgie. Aspecte constructive privitoare la conectarea electrozilor si la uniformizarea distributiei de curent. Alimentarea cu curent electric.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.7. Electrodepunerea metalelor din solutii apoase. Electrohidrometalurgia Zn, Mn,	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.8. Electrodepunerea metalelor din solutii apoase. Electrohidrometalurgia Cu, Pb.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea;	
8.1.9. Electrorafinarea metalelor in mediu apos. Selectivitatea proceselor ce insotesc electrorafinarea si limitarile cinetice si termodinamice. Electrorafinarea Pb, Ni, Au, Ag.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Dezbaterea;	
8.1.10. Electrometalurgia in topituri. Obtinerea si electrorafinarea Al. Obtinerea Na.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	



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

8.1.11. Notiuni fundamentale de galvanotehnica. Puterea de patrundere: ec. Haring-Blum si Field. Distributia de curent in celula Hull. Tehnologia acoperirii cu Ni, Zn, Cr, Cu, Au, Ag si aliaje reprezentative.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.12. Metode electrochimice de depoluare. Clasificare. Metode de electrodepunere catodica. Perormante si limite. Metode de electrodepunere anodica. Metode de mineralizare anodica directa si mediata a compusilor organici. Electroprecipitarea si electrocoaugarea.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.13. Procese de membrana. Clasificare proceselor si a tipurilor de membrana utilizata. Osmoza inversa. Dializa si variante ei. Variante de electrodializa.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.14. Potentialul Donnan si de membrana. Distributia Donnan si selectivitatea membranelor schimbatoare de ioni. Bilantul de tensiune al unui electrodializor.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
<div>1. K. Scott, Electrochemical Processes for Clean Technology, The Royal Society of Chemistru, Cornwall, Anglia, 1995</div> <div>2. L. Oniciu, P. Ilea și I.C. Popescu, Electrochimie Tehnologică, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 1995</div> <div>3. D. Plecher, F.C.Walsh, Industrial Electrochemistry, Second Edition, Chapman and Hall Ltd. London and New York , 1990</div> <div>4. Y. Gamburg, G. Zangari, Theory and Practice of Metal Electrodeposition, Springer New York, 2001.</div> <div>5. K.I.Popov, S.S.Djokic, B.N. Grgur, Fundamental Aspects of Electrometallurgy, Kluwer Academic / Plenum Publishers, New York, 2002.</div> <div>6. R. W. Baker. Membrane technology and applications, John Wiley & Sons,Chichester, 2004.</div>		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. Norme de protecția muncii la lucrările practice. Metode și mijloace de obținere, prelucrare și prezentare a datelor experimentale.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	Orele de laborator sunt grupate în 5 sedințe (cea introductiva de 2h, restul de 4h) distribuite pe tot parcursul semestrului
8.2.2. Calculul parametrilor de performanta la electrometalurgie. Distributia de curent si factorii care o influenteaza.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea;	
8.2.3. Rafinarea electrolitica a cuprului.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea;	
8.2.4. Obtinerea acelor si fibrelor de zinc.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea;	
Bibliografie		
<div>1. L. Oniciu și E. Constantinescu, Electrochimie și coroziune, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982</div> <div>2. K. Scott, Electrochemical reaction engineering, Academic Press, London, 1991</div> <div>3. Referate de laborator în format electronic disponibile on-line.</div>		



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

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 **Electrometalurgie și tehnologii electrochimice de depoluare**, 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.	Examenul consta în proba scrisă sau on-line; accesul la examen este condiționat de prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice.	80%
10.5 Seminar/Laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar/laborator. Calitatea referatelor pregătite activitatea desfășurată în laborator.	Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice se predau nu mai târziu de săptămâna ulterioară efectuării lucrărilor.	20%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">Nota 5 (cinci) atât la referatele de laborator cât și la examen, conform baremului.Cunoașterea principalelor concepte specifice electrometalurgiei și aplicațiilor electrochimiei în soluționarea problemelor de protecție a mediului: electrodepunerea metalelor, extracția și rafinarea electrolitică a metalelor, electrohidrometalurgia, electrometalurgia în topituri, galvanotehnică, aplicațiile electrodepunerii metalelor în depoluarea apelor reziduale și a solului.			



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

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



Data completării:
01.04.2025

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. ing. Adrian NICOARĂ

Semnătura titularului de seminar

Conf. dr. ing. Adrian NICOARĂ

Data avizării în departament:
11.04.2025

Semnătura directorului de departament

Prof. Dr. ing. Graziella Liana

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".