

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Univeristatea 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 Ciclu de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Inginerie chimică – ISAPM / inginer chimist

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Electrometalurgie și tehnologii electrochimice de depoluare – CLR2482						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Ing Adrian Nicoara						
2.3 Titularul activităților de laborator	Conf. Dr. Ing Adrian Nicoara						
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	8	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DS/Obl

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:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					3
Examinări					3
Alte activități:					-
3.7 Total ore studiu individual	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"> • Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise • În măsura în care este posibil, studenții vor avea asupra lor sisteme mobile de calcul (laptop) proprii.
5.2 De desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> • Studenții se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise • Pe parcursul lucrării de laborator, studenții vor nota în referatele de laborator datele experimentale colectate, urmând ca, individual, să le prelucreze și să le interpreteze. • Predarea referatelor de laborator completate se va face, cel târziu în

	ziua de dinaintea primei date a examenului. • Este interzis accesul cu mâncare în laborator
--	--

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Recunoașterea elementelor de bază ale tehnologiilor chimice și a celor de depoluare • Folosirea conceptelor de bază specifice tehnologiilor electrochimice și a celor de depoluare la realizarea bilanțului de masă și de energie pentru o tehnologie specifică • Utilizarea cunoștințelor ingineresti de transfer de masă și de energie în proiectarea utilajelor specifice tehnologiilor electrochimice și a celor de depoluare și identificarea de noi soluții pentru probleme simple și bine definite de proiectare. • Evaluarea pe baze ingineresti și folosirea de criterii de comparație a performanțelor utilajelor specifice în vederea propunerii de soluții de proiectare performante. • Elaborarea de proiecte simple în contexte bine definite pentru tehnologii electrochimice și de depoluare • Interpretarea asistată a datelor rezultate din exploatarea utilajelor precum și a datelor obținute prin modelarea proceselor specifice tehnologiilor electrochimice și a celor de depoluare • Evaluarea comparativă a performanțelor unor procese tehnologice simple pe baza parametrilor specifici
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Executarea sarcinilor solicitate conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etica profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit • Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță 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

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	Prelegerea Explicația Conversația	

<p>grosimea depozitului. Randamentul de curent, tensiune si energie. Expresia tensiunii la borne. Etape elementare generale ale proceselor electrochimice.</p> <p>Aspecte termodinamice ale depunerii unui singur metal din solutii de saruri, complexi, aliaje si depunerea monostraturilor favorizata termodinamic.</p>		
<p>8.1.2. Elemente de cinetica electrochimia: cinetica transferului de sarcina si a transportului de masa. Legi cinetice cu aplicabilitate in exprimarea tensiunii la borne.</p> <p>Ecuatii ale transportului de masa in cateva tipuri de reactoare electrochimice.</p>	<p>Prelegerea; Explicatia Conversatia Descrierea, Exemplificarea</p>	
<p>8.1.3. Etape elementare specifice procesului electroristalizare. Desolvatarea ionilor. Adioni si adatomii. Energetica transferului de sarcina in diferitele pozitii de pe suprafata idealizata. Difuzia superficiala a adionilor si adatomilor: consecinte. Nucleatia. Clasificare. Legi cinetice. Cresterea germenilor de cristalizare. Clasificare. Legi cinetice. Modele de crestere a filmelor.</p>	<p>Prelegerea; Explicatia Conversatia Descrierea, Exemplificarea</p>	
<p>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.</p>	<p>Prelegerea; Explicatia Conversatia Descrierea, Exemplificarea</p>	
<p>8.1.5. Dezvoltarea texturii depozitelor metalice. Densitate si whiskeri. 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.</p>	<p>Prelegerea; Explicatia Conversatia Descrierea, Exemplificarea</p>	
<p>8.1.6. Aspecte tehnologice ale electrometalurgiei. Alegerea materialelor electrodeice. Componentii solutiei de electrolit/topiturii. Agenti de nivelare si lucru. 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.</p>	<p>Prelegerea; Explicatia Conversatia Descrierea, Exemplificarea</p>	
<p>8.1.7. Electrodepunerea metalelor din solutii apoase. Electrohidrometalurgia Zn, Mn,</p>	<p>Prelegerea; Explicatia Conversatia Descrierea, Exemplificarea</p>	
<p>8.1.8. Electrodepunerea metalelor din solutii apoase. Electrohidrometalurgia Cu, Pb.</p>	<p>Prelegerea; Explicatia Conversatia Descrierea, Exemplificarea</p>	
<p>8.1.9. Electrorafinarea metalelor in mediu apos. Selectivitatea proceselor ce insotesc electrorafinarea si limitarile cinetice si termodinamice. Electrorafinarea Pb, Ni, Au, Ag.</p>	<p>Prelegerea; Explicatia Conversatia Descrierea, Exemplificarea</p>	

8.1.10. Electrometalurgia in topituri. Obtinerea si electrorafinarea Al. Obtinerea Na.	Prelegerea; Explicația Conversația Descrierea, Exemplificarea	
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, Exemplificarea	
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 electrocoagarea.	Prelegerea; Explicația Conversația Descrierea, Exemplificarea	
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; Exemplificarea	
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; Exemplificarea	
Bibliografie 1. K. Scott, Electrochemical Processes for Clean Technology, The Royal Society of Chemistru, Cornwall, Anglia, 1995 2. L. Oniciu, P. Ilea și I.C. Popescu, Electrochimie Tehnologică, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 1995 3. D. Plecher, F.C.Walsh, Industrial Electrochemistry, Second Edition, Chapman and Hall Ltd. London and New York , 1990 4. Y. Gamburg, G. Zangari, Theory and Practice of Metal Electrodeposition, Springer New York, 2001. 5. K.I.Popov, S.S.Djokic, B.N. Grgur, Fundamental Aspects of Electrometallurgy, Kluwer Academic / Plenum Publishers, New York, 2002. 6. R. W. Baker. Membrane technology and applications, John Wiley & Sons,Chichester, 2004.		
8.2. Laborator		
8.2.1. Norme de protecția muncii la lucrările practice. Metode și mijloace de obținere, prelucrare și prezentare a datelor experimentale. 2h	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Exemplificarea	
8.2.2. Calculul parametrilor de performanta la electrometalurgie. Distributia de curent si factorii care o influenteaza. 3h		
8.2.3. Rafinarea electrolitica a cuprului. 3h		
8.2.4. Obtinerea acelor si fibrelor de zinc. 3h		
8.2.5. Celula Hull. 3h		
Bibliografie 1. Suport de curs și de laborator în format electronic 2. L. Oniciu și E. Constantinescu, Electrochimie și coroziune, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982 3. K. Scott, Electrochemical reaction engineering, Academic Press, London, 1991 4. F. Goodridge, K. Scott, Electrochemical procces engineering: a guide to the design of electrolytic plant, Plenum, New York, London, 1995		

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 și justificarea răspunsurilor incorecte – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs	Examen scris sau on-line la finele semestrului. Accesul la examen este condiționat de participarea la lucrări si predarea referatelor. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen.	80%
	Rezolvarea corectă a aplicațiilor numerice		
10.5 Laborator	Participarea activă la lucrările de laborator, însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator elaborarea referatelor corespunzătoare lucrărilor efectuate	Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB.	20%
	Corectitudinea masuratorilor si a calculelor efectuate		
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 si rafinarea electrolitica a metalelor, electrohidrometalurgia, electrometalurgia in topituri, galvanotehnică, aplicațiile electrodepunerii metalelor în depoluarea apelor reziduale și a solului.			

Data completării

10.04.2023

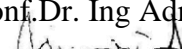
Semnătura titularului de curs

Conf.Dr. Ing Adrian Nicoara



Semnătura titularului de laborator

Conf.Dr. Ing Adrian Nicoara



Data avizării în departament

20.04.2023

Semnătura directorului de departament

Prof. Dr. ing. Graziella Liana TURDEAN

