

## FIȘA DISCIPLINEI

### 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	Chimie
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Chimie / chimist

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Electrochimie – CLR2035</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Adrian NICOARĂ						
2.3 Titularul activităților de laborator	Asistent dr. Nicoleta COTOLAN						
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	3	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	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 Seminar/laborator	0/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 Seminar/laborator	0/28
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					18
Pregătire seminarii, teme, referate, studii de caz					14
Tutoriat					4
Examinări					5
Alte activități: .....					-
3.7 Total ore studiu individual		69			
3.8 Total ore pe semestru		125			
3.9 Numărul de credite		5			

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul>

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise</li> <li>Nu va fi acceptată întârzierea</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise</li> <li>Studentii se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, cârpă de laborator.</li> <li>Studentii nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune</li> <li>Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării</li> <li>Pentru predarea cu întârziere se penalizează cu 0,5 puncte/zi</li> <li>Este interzis accesul cu mâncare în laborator</li> </ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C1.1 Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază din domeniul științelor fundamentale al științelor ingineresti si utilizarea lor adecvata în comunicarea profesionala</li> <li>• C1.2 Utilizarea cunoștințelor de bază din domeniul științelor fundamentale pentru explicarea și interpretarea fenomenelor ingineresti</li> <li>• C1.3 Identificarea și aplicarea conceptelor, metodelor și teoriilor pentru rezolvarea problemelor ingineresti în conditii de asistenta calificata</li> <li>• C1.4 Analiza critică și utilizarea principiilor, metodelor și tehnicilor de lucru de evaluare cantitativă și calitativă a proceselor</li> <li>• C1.5 Fundamentarea teoretică în rezolvarea problemelor specifice domeniului cu utilizarea unor principii și metode consacrate</li> <li>• C2.1 Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază din domeniul chimiei și ingineriei și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională</li> <li>• C2.2 Utilizarea cunoștințelor de bază din domeniul chimiei și ingineriei chimice pentru explicarea și interpretarea fenomenelor ingineresti</li> <li>• C3.1 Descrierea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale exploatarii proceselor chimice industriale</li> <li>• C3.2 Explicarea si interpretarea principiilor si metodelor în exploatarea proceselor si instalatii industriale</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate</li> <li>• 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</li> </ul>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Să familiarizeze studenții cu noțiunile de bază, conceptele, teoriile și modelele de bază din domeniul electrochimiei
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobândirea de cunoștințe teoretice si de deprinderi practice privind aspectele principale teoretice (noțiuni fundamentale de termodinamică și cinetică electrochimică) și aplicative (conversia electrochimică a energiei, electrometalurgie) ale electrochimiei.</li> <li>• Înțelegerea caracterului interdisciplinar (fizică, termodinamică, cinetică) și aplicativ (determinarea constantelor analitice, pile galvanice convenționale și neconvenționale) al noțiunilor prezentate.</li> <li>• Formarea unor deprinderi de experimentare în electrochimie, precum și pentru rezolvarea unor aplicații numerice.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Noțiuni introductive: obiectul, structura, istoricul, importanța Electrochimiei.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.2. Termodinamică electrochimică. Soluții de electroliți: interacțiuni ion-solvent (teoria lui Born, numere de solvatare); interacțiuni ion-ion (teoria Debye-Huckel, factor de activitate, dezvoltări ulterioare); interacțiuni ion-solvent-neelectrolit.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.3. Fenomene de transport (difuzia staționară, nestaționară, conductanța soluțiilor de electroliți, numere de transport).	Prelegerea; Explicația Conversația	
8.1.4. Potențial de electrod (absolut, relativ, intern, extern, de suprafață, ecuația lui Nernst), tipuri de electrozi	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.5. Pile galvanice (termodinamica pilelor, pile de concentrație.).	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.6. Aplicații ale măsurătorilor de f.e.m	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.7. Stratul dublu electric: modele; fenomene electrocinetice.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.8. Cinetică electrochimică. Electroliza și legile ei. Ecuația Butler-Volmer (control activare). Tipuri de suprapotențial.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea;	
8.1.9. Suprapotențialul de concentrație. Metode electrochimice de investigare. Clasificare, generalități,	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Dezbaterea;	
8.1.10 Polarografia. Voltametria hidrodinamică. Voltametria ciclică.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.11. Conversia electrochimică a energiei: parametrii caracteristici; pile primare, secundare (tipuri de pile, performanțe).	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.12. Conversia electrochimică a energiei: pile de combustie. Supercapacitori.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.13. Electrodepunerea metalelor. Electrocrystalizarea. Aspecte fundamentale.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.14. Elemente de coroziune electrochimică.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	

**Bibliografie**

1. A. Nicoara, *Suport de curs în format electronic*, 2023, Disponibil on-line
2. L. Oniciu, Liana Mureșan, „Electrochimie aplicată”, Presa Universitară Clujeana, 1998.
3. P. W. Atkins și J. De Paula, „Chimie Fizică”, traducere după ediția a VII-a, București, Editura AGIR, 2003.
4. L. Oniciu și E. Constantinescu, „Electrochimie și coroziune”, Ed. did. și pedag., București, 1982.

8.2 Seminar/ laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. Protecția muncii, prezentarea lucrărilor, cerințe, mod de întocmire referate. Noțiuni introductive.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	Orele de laborator sunt grupate în 7 ședințe a 4 ore, distribuite pe tot parcursul semestrului
8.2.2. Conductanța soluțiilor de electroliți. Aplicații numerice.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea;	
8.2.3. Influența concentrației speciei electrochimic active asupra potențialului de electrod. Aplicații numerice.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea;	
8.2.4. Pila Daniell Studiu termodinamic si cinetic. Aplicații numerice.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea;	
8.2.5. Determinarea produsului de solubilitate al unui electrolit greu solubil prin măsurători potențiometrice. Aplicații numerice.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea;	
8.2.6. Determinarea tensiunii de descompunere a apei. Relația lui Tafel pentru descărcarea ionilor de hidrogen Aplicații numerice.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea;	
8.2.7. Utilizarea voltametriei ciclice la investigarea proceselor de electrod.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea;	
Bibliografie		
1. L. Oniciu și colab., „Lucrări practice de electrochimie și tehnologii electrochimice”, Ediția II-a, Litografia UBB, Cluj-Napoca, 1993.		

### 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 Electrochimie 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 constă în proba scrisă sau on-line; accesul la examen este condiționat de prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Fraudă la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB.	80%

10.5 Seminar /Laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la seminar/laborator.  Calitatea referatelor pregătite în activitatea desfășurată în laborator.	Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice se predau în ultima săptămână a semestrului.	20%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nota 5 (cinci) atât la laborator cât și la examen, conform baremului.</li> <li>• Cunoașterea noțiunilor de bază de electrochimie, rezolvarea corectă a unor aplicații numerice, înțelegerea reprezentărilor grafice.</li> </ul>			

Data completării

10.04.2023

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. ing. Adrian NICOARĂ

Semnătura titularului de laborator

Asist. Dr. Nicoleta COTOLAN

Data avizării în departament

14.04.2023

Semnătura directorului de departament

Prof. Dr. ing. Graziella Liana TURDEAN