

## FIȘA DISCIPLINEI

### *Electrochimie*

Anul universitar 2026-2027

#### 1. Date despre program

|  |  |
|--|--|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca              |
| 1.2. Facultatea                        | Facultatea de Chimie si Inginerie Chimică            |
| 1.3. Departamentul                     | Departamentul de Inginerie Chimică                   |
| 1.4. Domeniul de studii                | Inginerie Chimică                                    |
| 1.5. Ciclul de studii                  | Licență  |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | Chimie alimentară și tehnologii biochimice / Inginer |
| 1.7. Forma de învățământ               | Învățământ cu frecvență                              |

#### 2. Date despre disciplină

|   |                               |                        |   |                                 |         |
|---|-------------------------------|------------------------|---|---------------------------------|---------|
| 2.1. Denumirea disciplinei              | Electrochimie                 |                        |   | Codul disciplinei               | CLR2035 |
| 2.2. Titularul activităților de curs    | Conf. dr. ing. Adrian NICOARĂ |                        |   |                                 |         |
| 2.3. Titularul activităților de seminar | Lector dr. Nicoleta IGNAT     |                        |   |                                 |         |
| 2.4. Anul de studiu                     | II                            | 2.5. Semestrul         | 3 | 2.6. Tipul de evaluare          | Examen  |
| 2.7. Regimul disciplinei                | Obligativu                    | 2.8. Tipul disciplinei |   | Disciplină de specializare (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  |
| <b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>   |    |                     |    |                                  | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)   |    |                     |    |                                  | 26  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren   |    |                     |    |                                  | 25  |
| 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) |    |                     |    |                                  | 14  |
| Tutoriat (consiliere profesională)   |    |                     |    |                                  | 2   |
| Examinări  |    |                     |    |                                  | 2   |
| Alte activități [de ex.: comunicare bidirecțională cu titularul de disciplină / tutorele]  |    |                     |    |                                  |     |
| <b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>   |    |                     |    | <b>69</b>                        |     |
| <b>3.8. Total ore pe semestru</b>  |    |                     |    | <b>125</b>                       |     |
| <b>3.9. Numărul de credite</b>   |    |                     |    | <b>5</b>                         |     |

#### 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"><li>• Frecventarea regulată a cursurilor este încurajată.</li><li>• Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise.</li><li>• Sunteți responsabili pentru obținerea informațiilor prezentate la cursurile pe care nu le frecvențați.</li><li>• Politica de deservire a sălilor de curs nu permite 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.</li><li>• 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.</li><li>• 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.</li><li>• 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.</li></ul> |
| 5.2. de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"><li>• Prezența la laborator este obligatorie și se va face prezența.</li><li>• Studenții se vor prezenta la seminar cu telefoanele mobile închise.</li><li>• 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.</li></ul>  |

|  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Temele trebuie să fie realizate la timp de către fiecare student în parte.</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> </ul> |
|--|---|

#### 6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>1</sup>

| Competențe profesionale |   |
|-------------------------|---|
| Codul competenței       | Competență  |
| CP1                     | Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul științelor ingineresti.  |
| CP2                     | Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei și ingineriei chimice.   |
| CP3                     | Exploatarea proceselor și instalațiilor cu aplicarea cunoștințelor din domeniul ingineriei chimice.   |
| Competențe transversale |   |
| Codul competenței       | Competență  |
| CT3                     | 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 specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>2</sup>

| Rezultatele învățării vizate prin disciplină |   |   |
|--|---|---|
| Codul competenței                            | Cunoștințe și înțelegere<br>(Knowledge and understanding)   | Abilități academice specifice<br>(Specific academic skills)   |
| CP1  | Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, principii și metode de bază din matematică, fizică, chimie, desen tehnic și informatică. | 1. Studentul/absolventul operează cu concepte, principii și metode de bază din matematică, fizică, chimie, desen tehnic și informatică.<br>2. Studentul/absolventul rezolvă probleme de matematică, fizică și chimie cu aplicabilitate în inginerie și validează soluția obținută.<br>3. Studentul/absolventul descrie fenomene și procese fizico-chimice și economice. |

<sup>1</sup> Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

<sup>2</sup> Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

|                      |   |   |
|----------------------|---|---|
| <b>CP1, CP2, CP3</b> | Studentul/absolventul identifică, formulează, analizează și rezolvă probleme de inginerie chimică.  | 1. Dezvoltă, aplică și evaluează bilanțurile de masă, energie și impuls în analize de inginerie chimice.<br>2. Discută și aplică teoria transferului de masă, căldură și impuls în analize de proces.<br>3. Descrie și aplică legile cineticii și analizei reactorului în proiectare și evaluează performanțele reactoarelor chimice și biochimice. |
| <b>CP1, CP2, CP3</b> | Studentul/absolventul identifică și explică cerințele legale și standardele specifice privind personalul, procesele, instalațiile și produsele, inclusiv cele legate de sănătate, siguranță și mediu. | Aplică standardele specifice privind personalul, procesele, instalațiile și produsele, inclusiv cele legate de sănătate, siguranță și mediu în realizarea sarcinilor de serviciu.   |
| <b>CT3</b>           | Cunoaște și respectă normele de etică privind utilizarea informațiilor științifice  | 1. Caută, selectează și utilizează informații actualizate din surse academice și profesionale, în limba română și într-o limbă de circulație internațională, utilizând baze de date științifice, biblioteci digitale și platforme electronice de specialitate.  |

## 7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

| <b>Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)</b>   |
|---|
| 1. Studentul este capabil să înțeleagă și să aplice noțiunile fundamentale ale electrochimiei aplicate pentru a rezolva probleme din chimie și inginerie chimică.                           |
| 2. Studentul este capabil să utilizeze conceptele termodinamice și cinetice pentru descrierea comportamentului unui sistem electrochimic.   |
| 3. Analiza critică și utilizarea principiilor, metodelor și tehnicilor de lucru de evaluare cantitativă și calitativă a proceselor  |
| 4. Studentul posedă cunoștințe de bază din domeniul chimiei și ingineriei chimice pentru explicarea și interpretarea fenomenelor ingineriești.  |
| <b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b>   |
| Studentul acumulează eficient cunoștințe despre strategii de cercetare științifică, stabilirea programului experimentelor, analiza rezultatelor pentru elaborarea proiectelor de cercetare. |

## 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.   | Prelegerea; explicația conversația; Descrierea; Problematizarea; |            |

|  |   |  |
|--|---|--|
| 8.1.9. Suprapotentialul de concentratie. Metode electrochimice de investigare. Clasificare, generalitati,  | Prelegerea; Explicația<br>Conversația; Descrierea;<br>Dezbaterea;     |  |
| 8.1.10 Polarografia. Voltametria hidrodinamica. Voltametria ciclica.   | Prelegerea; explicația<br>conversația; Descrierea<br>Problematizarea; |  |
| 8.1.11. Conversia electrochimică a energiei: parametrii caracteristici; pile primare, secundare (tipuri de pile, performanțe).   | Prelegerea; Explicația<br>Conversația; Descrierea                     |  |
| 8.1.12. Conversia electrochimică a energiei: pile de combustie. Supercapacitori.   | Prelegerea; Explicația<br>Conversația; Descrierea                     |  |
| 8.1.13. Electrodepunerea metalelor. Electrocrystalizarea. Aspecte fundamentale.  | Prelegerea; Explicația<br>Conversația; Descrierea                     |  |
| 8.1.14. Elemente de coroziune electrochimica.  | Prelegerea; Explicația<br>Conversația; Descrierea<br>Problematizarea; |  |
| Bibliografie<br>1. A. Nicoara, <i>Suport de curs în format electronic</i> , actualizat anual, disponibil on-line<br>2. L. Oniciu, Liana Mureșan, „Electrochimie aplicată”, Presa Universitară Clujeana, 1998.<br>3. P. W. Atkins și J. De Paula, „Chimie Fizică”, traducere după ediția a VII-a, București, Editura AGIR, 2003.<br>4. L. Oniciu și E. Constantinescu, „Electrochimie și coroziune”, Ed. did. și pedag., București, 1982. |   |  |
| 8.2 Laborator  | Metode de predare   | Observații   |
| 8.2.1. Protecția muncii, prezentarea lucrărilor, cerințe, mod de întocmire referate. Noțiuni introductive.   | Explicația; Conversația;<br>Descrierea;<br>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;<br>Conversația; Descrierea;                 |  |
| 8.2.3. Influența concentrației speciei electrochimic active asupra potențialului de electrod. Aplicații numerice.  | Experimentul; Explicația;<br>Conversația; Descrierea;                 |  |
| 8.2.4. Pila Daniell Studiu termodinamic si cinetic. Aplicații numerice.  | Experimentul; Explicația;<br>Conversația; Descrierea;                 |  |
| 8.2.5. Determinarea produsului de solubilitate al unui electrolit greu solubil prin măsurători potențiometrice. Aplicații numerice.  | Experimentul; Explicația;<br>Conversația; Descrierea;                 |  |
| 8.2.6. Determinarea tensiunii de descompunere a apei. Relația lui Tafel pentru descărcarea ionilor de hidrogen . Aplicații numerice.   | Experimentul; Explicația;<br>Conversația; Descrierea;                 |  |
| 8.2.7. Utilizarea voltametriei ciclice la investigarea proceselor de electrod.   | Experimentul; Explicația;<br>Conversația; Descrierea;                 |  |
| Bibliografie<br>1. L. Oniciu și colab., „Lucrări practice de electrochimie și tehnologii electrochimice”, Ediția II-a, Litografia UBB, Cluj-Napoca, 1993.  |   |  |

## 9. 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 in proba scrisa 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. | Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice se predau  | 20%                          |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  | Calitatea referatelor pregătite,<br>activitatea desfășurată în laborator. | nu mai târziu de săptămâna<br>ulterioara efectuării lucrărilor. |  |
| 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> |   |   |  |

#### 10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>3</sup>

|  |  |  |  |  |  |  |  |                              |
|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------------------|
|  |  | Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă |  |  |  |  |  |                              |
|  |  |  |  |  |  |  |  |                              |
|  |  |  |  |  |  |  |  |                              |
|  |  |  |  |  |  |  |  | Nu se aplică nici o etichetă |
|  |  |  |  |  |  |  |  |                              |

Data completării:  
27.04.2026

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Conf. dr. ing. Adrian NICOARĂ

Lect.dr.Nicoleta IGNAT

Data avizării în departament:  
29.04.2026

Semnătura directorului de departament

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

<sup>3</sup> Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.