

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

|                                              |                                                     |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>1.1</b> Instituția de învățământ superior | <b>Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași</b> |
| <b>1.2</b> Facultatea                        | <b>Facultatea de Chimie</b>                         |
| <b>1.3</b> Departamentul                     | <b>DEPARTAMENTUL DE CHIMIE</b>                      |
| <b>1.4</b> Domeniul de studii                | <b>Chimie</b>                                       |
| <b>1.5</b> Ciclu de studii                   | <b>Licență</b>                                      |
| <b>1.6</b> Programul de studii / Calificarea | <b>Chimie</b>                                       |

**2. Date despre disciplină**

|                                                 |                         |                      |   |                              |    |
|-------------------------------------------------|-------------------------|----------------------|---|------------------------------|----|
| <b>2.1</b> Denumirea disciplinei                | Electrochimie           |                      |   |                              |    |
| <b>2.2</b> Titularul activităților de curs      | Lect. Dr. DANIELA DIRTU |                      |   |                              |    |
| <b>2.3</b> Titularul activităților de laborator | Lect. Dr. DANIELA DIRTU |                      |   |                              |    |
| <b>2.4</b> An de studiu                         | III                     | <b>2.5</b> Semestrul | V | <b>2.6</b> Tip de evaluare * | E  |
| <b>2.7</b> Regimul disciplinei**                |                         |                      |   |                              | Ob |

\*E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare

\*\*OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ

**3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)**

|                                                                                                |     |                 |    |                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------|----|------------------------------|-----|
| <b>3.1</b> Număr de ore pe săptămână                                                           | 3.5 | <b>3.2</b> curs | 2  | <b>3.3</b> seminar/laborator | 1.5 |
| <b>3.4</b> Total ore din planul de învățământ                                                  | 49  | <b>3.5</b> curs | 28 | <b>3.6</b> seminar/laborator | 21  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |     |                 |    |                              | ore |
| Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele                                     |     |                 |    |                              | 25  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                 |    |                              | 4   |
| Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                           |     |                 |    |                              | 15  |
| Tutoriat                                                                                       |     |                 |    |                              | 3   |
| Examinări                                                                                      |     |                 |    |                              | 4   |
| Alte activități                                                                                |     |                 |    |                              | 0   |

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| <b>3.7</b> Total ore studiu individual* | 51  |
| <b>3.8</b> Total ore pe semestru        | 100 |
| <b>3.9</b> Numărul de credite           | 4   |

**4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)**

|                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------|
| Termodinamică și cinetică chimică, Chimie analitică și instrumentală |
|----------------------------------------------------------------------|

**5. Condiții (dacă este cazul)**

|                                                           |                           |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------|
| <b>5.1</b> De desfășurare a cursului                      | Nu este cazul             |
| <b>5.2</b> De desfășurare a seminarului/<br>laboratorului | Prezența este obligatorie |

**6. Obiective**

Această disciplină asigură noțiunile de bază necesare pentru studiul sistemelor în care sunt prezente sarcini electrice. Se expun bazele teoretice ale fenomenelor și legăturile ce guvernează procesele de electrod atât din punct de vedere termodinamic cât și cinetic, în final făcându-se o scurtă prezentare a fenomenului de coroziune electrochimică.

La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:

- definească și să aplice noțiunile de bază ale electrochimiei: electrod, celulă galvanică, celulă de electroliză, potențial de electrod, ecuația lui Nernst, electroconductivitate, potențiometrie, cinetică electrochimică;
- măsoare și să estimeze mărimi ca electroconductivitatea, forța electromotoare, pH-ul, și să descrie cantitativ fenomenul de coroziune electrochimică

## 7. Competențe/Rezultate ale învățării

- Determinarea compoziției, structurii și proprietăților fizico-chimice a unor compuși chimici.
- Efectuarea de experimente, aplicarea riguroasă a metodelor de analiză și interpretarea rezultatelor, cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă.
- Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul chimiei.
- Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației și deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată.
- Realizarea unor activități în echipă multidisciplinară utilizând abilități de comunicare interpersonală pentru îndeplinirea obiectivelor propuse.

## 8. Conținut

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Metode de predare | Observații<br>(ore și referințe bibliografice) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------|
| Introducere în studiul electrochimiei<br>- Implicații practice ale electrochimiei<br>- Definirea și obiectul electrochimiei<br>- Sisteme și procese electrochimice<br>- Clasificarea substanțelor din punct de vedere al electroconductibilității                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prelegere         | 2                                              |
| Echilibre în soluții de electroliți<br>- Dovezi experimentale asupra existenței ionilor în soluție<br>- Grad și constantă de disociere<br>- Echilibre de ionizare în soluții apoase diluate<br>- Produs de solubilitate, constantă de stabilitate<br>- Teoria termodinamică a soluțiilor de electroliți                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prelegere         | 4                                              |
| Fenomene ireversibile în soluții de electroliți<br>- Conductibilitatea electrică a soluțiilor de electroliți<br>- Factorii care influențează conductivitatea electrică                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prelegere         | 2                                              |
| Termodinamică electrochimică<br>- Potențial Galvani, potențial electrochimic<br>- Celule galvanice, forța electromotoare<br>- Forța electromotoare a unei celule galvanice și corelația sa cu funcțiile termodinamice<br>- Noțiuni de energetică biochimică<br>Variația entalpiei libere și constanta de echilibru pentru sisteme biochimice<br>- Oxidarea biologică și procesele redox. Potențial redox standard în sistemele biochimice. $rH$ -ul, caracteristică a sistemelor biochimice<br>- Electrod, potențial de electrod, EHS<br>- Clasificarea electrozilor, ecuația lui Nernst pentru potențialul de electrod<br>- Surse electrochimice de curent | Prelegere         | 12                                             |
| Cinetică electrochimică<br>- Mecanismul și viteza reacției de electrod<br>- Distribuția tensiunii electrice într-o celulă electrochimică<br>- Polarizarea de transport de masă, ecuațiile cineticii de difuzie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prelegere         | 4                                              |
| Coroziune<br>- Coroziunea- definire, clasificare<br>- Coroziunea electrochimică<br>- Metode de protecție anticorozivă.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prelegere         | 4                                              |

## Bibliografie

Referințe principale:

1. Gh.Nemțoi, Electrochimie- Aspecte fundamentale, Editura Tehnopress, Iași, 2011;
2. Gh. Nemțoi, V. Isac, Chimie fizică-Electrochimie, Editura Știința, Chișinău, 1997;
3. I.G. Murgulescu, O.M. Radovici, Introducere în chimie fizică, vol.IV, Electrochimie, Editura Academiei Române, București, 1986;
4. A. J. Bard, L. R. Faulkner, H. White, Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications, 3rd Edition, Wiley, 2022;
5. V. S. Bagotsky, Fundamentals of electrochemistry, Second Edition, Frumkin Institute of Physical Chemistry and Electrochemistry, Russia, 2006.

Referințe suplimentare:

1. V. Isac, A. Onu, C. Tudoreanu, Gh. Nemțoi, Chimie fizică-Lucrări practice, Editura Știința, Chișinău, 1995;
2. Gh. Nemțoi, Introducere în electrochimie prin aplicații numerice, Editura “Tipo” Moldova, Iași, 2001;

| 8.2 Seminar / Laborator                                                                                                                                                                                                                                               | Metode de predare                                       | Observații<br>(ore și referințe bibliografice) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Instructaj de protecția muncii și PSI, prezentarea laboratorului de electrochimie, descrierea lucrărilor ce se vor efectua;<br>Aplicații numerice(AN1): Proprietăți coligative ale soluțiilor de electroliți;                                                         | Conversația, problematizarea                            | 3                                              |
| Lucrare de laborator(LL1): Cantitatea de electricitate în procesul de electroliză, depunere galvanică;<br>Aplicații numerice(AN2): Electroliză, coulometrie                                                                                                           | Experimentul de laborator, problematizarea/demonstrația | 3                                              |
| Lucrare de laborator(LL2): Conductibilitatea electrică a soluțiilor de electroliți, dependența de concentrație;<br>Aplicații numerice(AN3): Conductivitate electrică și conductivitate molară                                                                         | Experimentul de laborator, problematizarea/demonstrația | 3                                              |
| Lucrare de laborator(LL3): Forță electromotoare, potențial de electrod; metode de măsurare<br>Aplicații numerice(AN4): Calcularea funcțiilor termodinamice, a pH-ului, etc., din măsurători de forță electromotoare                                                   | Experimentul de laborator, problematizarea/demonstrația | 3                                              |
| Lucrare de laborator(LL4): Titrare potențiometrică utilizată în determinarea solubilității unui compus greu solubil și a entalpiei de solubilizare;<br>Aplicații numerice(AN5): Ecuația lui Nernst în calcularea potențialului de electrod și a forței electromotoare | Experimentul de laborator, problematizarea/demonstrația | 3                                              |
| Lucrare de laborator(LL5): Acumulatorul acid cu plumb, bateria electrică.<br>Aplicații numerice(AN6): Activitate, coeficient de activitate                                                                                                                            | Experimentul de laborator, problematizarea/demonstrația | 3                                              |
| Aplicații numerice(AN7): Cinetică electrochimică<br>Evaluare activitate laborator                                                                                                                                                                                     | Conversația, problematizarea.                           | 3                                              |

**Bibliografie**

1. V. Isac, A. Onu, C. Tudoreanu, Gh. Nemțoi, Chimie fizică-Lucrări practice, Editura Știința, Chișinău, 1995;
2. Gh. Nemțoi, Introducere în electrochimie prin aplicații numerice, Editura “Tipo” Moldova, Iași, 2001;
3. V. Isac, A. Onu, C. Tudoreanu, Gh. Nemțoi, Chimie fizică. Lucrări practice, Editura Știința, Chișinău, 1995.

**9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

Disciplina “ Electrochimie” oferă studenților cunoștințe și deprinderi esențiale în domeniul din care face parte.

**10. Evaluare**

| 10.1 Evaluare continuă |                                                                         | Pondere (min. 30%) | 30               |                |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|----------------|
| Curs                   | Forma de evaluare                                                       |                    |                  |                |
|                        | Pondere                                                                 |                    | 0                |                |
|                        | Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale |                    |                  |                |
|                        | Metode de evaluare                                                      | Detalii            | Pondere          | cu reexaminare |
| Seminar / Laborator    | Forma de evaluare                                                       |                    | Verificare mixtă |                |

|  |                                                                         |                               |         |                |
|--|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------|----------------|
|  | Pondere                                                                 |                               | 100     |                |
|  | Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale |                               | Da      |                |
|  | Metode de evaluare                                                      | Detalii                       | Pondere | cu reexaminare |
|  |                                                                         | Test                          | 50      | Da             |
|  |                                                                         | Verificare practică periodică | 50      | Da             |

|                      |                    |                          |
|----------------------|--------------------|--------------------------|
| 10.2 Evaluare finală | Pondere (max. 70%) | 70                       |
|                      | Forma de evaluare  | Verificare scrisă finală |

|                                               |  |
|-----------------------------------------------|--|
| 10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare) |  |
|                                               |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10.4 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                         |
| Nota 5: Insușirea noțiunilor de bază ale disciplinei. Participarea la toate ședințele de laborator și dobândirea unor abilități de bază necesare aplicării disciplinei în cadrul laboratorului. Abilitatea de a rezolva aplicații numerice de nivel mediu. |

Data completării,  
29.09.2025

Titular de curs,  
Lect. Dr. DANIELA DÎRȚU

Titular de laborator,  
Lect. Dr. DANIELA DÎRȚU

Data avizării în departament,

Director de departament,  
Prof. Dr. MIHAIL LUCIAN BÎRSĂ