

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

| | |
|---------------------------------------|--|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca |
| 1.2 Facultatea | Inginerie Electrică |
| 1.3 Departamentul | Electrotehnica și Masurari |
| 1.4 Domeniul de studii | Inginerie Electrică, Inginerie Energetică, Științe Injineresti Aplicate, Inginerie și Management |
| 1.5 Ciclul de studii | Licență |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | ETH, I&AD, EPAE, EM, MEn, IEEEE, IMed-Cluj |
| 1.7 Forma de învățământ | IF – învățământ cu frecvență |
| 1.8 Codul disciplinei | 11.00 |

2. Date despre disciplină

| | | | | |
|--|---------------------|--|---|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei | | Chimie | | |
| 2.2 Titularul de curs | | <i>S.I. dr. cim. Liviu Bolunduț- Liviu.Bolundut@chem.utcluj.ro</i> | | |
| 2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect | | <i>Conf. Dr. chim. Mihaela Ligia Ungureșan- Mihaela.Unguresan@chem.utcluj.ro S.I. dr. cim. Liviu Bolunduț- Liviu.Bolundut@chem.utcluj.ro</i> | | |
| 2.4 Anul de studiu | 1 | 2.5 Semestrul | 2 | |
| 2.6 Tipul de evaluare | C | | | |
| 2.7 Regimul disciplinei | Categoría formativă | | | DF |
| | Opționalitate | | | DI |

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe din 3.2 3.3 3.3 3.3
 3 2 1 săptămână care: Curs Seminar

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-----------|---------|-----|-----|----------|-------|------|---------|--|-----|--|
| 3.4 Număr de ore pe | Laborator | Proiect | din | 3.5 | | 3.6 | | 3.6 | | 3.6 | |
| | 42 | 28 | | 14 | semestru | care: | Curs | Seminar | | | |
| | Laborator | Proiect | | | | | | | | | |

| | |
|--|----|
| 3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru: | |
| (a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | 13 |
| (b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren | 5 |
| (c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | 10 |
| (d) Tutoriat 2 (e) Examinări 3 | |
| (f) Alte activități: | |
| 3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a)...3.7(f))) | 33 |

| | |
|-------------------------------------|----|
| 3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8) | 75 |
| 3.10 Numărul de credite | 3 |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|-------------------|----------------------------|
| 4.1 de curriculum | Chimia din clasele VII-XII |
|-------------------|----------------------------|

| | |
|-------------------|---|
| 4.2 de competențe | Algebră-liceu, Analiză Matematică-liceu, Fizică-liceu |
|-------------------|---|

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | |
|---|--|
| 5.1. de desfășurare a cursului | On-line Microsoft Teams Participarea activă a studenților; lectura suportului de curs |
| 5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului | Cluj-Napoca, B-dul Muncii 103-105, sala C408, sala C410 și on-line Microsoft Teams Prezența la laborator este obligatorie; Participare activă a studenților; Studentii vor avea lucrarea de laborator care urmează a fi discutată și executată în laborator, conspectată și pregătită în prealabil. |

6. Competențele specifice acumulate

| | |
|-------------------------|---|
| Competențe profesionale | <p>C1. Aplicarea adecvată a cunoștințelor fundamentale de matematică, fizică, chimie specifice, în domeniul ingineriei electrice</p> <p>C1.1. Descrierea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale chimiei, adecvate pentru domeniul ingineriei electrice</p> <p>C1.2. Explicarea și interpretarea fenomenelor prezentate la disciplinele din domeniu și de specialitate, utilizând cunoștințele fundamentale de matematică, fizică, chimie.</p> <p>C1.3. Aplicarea regulilor și metodelor științifice generale pentru rezolvarea problemelor de chimie specifice ingineriei electrice.</p> <p>C1.4. Aprecierea calității, avantajelor și dezavantajelor unor metode și procedee fizico-chimice din domeniul ingineriei electrice, precum și a nivelului de documentare științifică a proiectelor și a consistenței programelor folosind metode științifice și tehnici.</p> <p>C1.5. Elaborarea de proiecte profesionale, utilizând adecvat cunoștințele fundamentale de chimie.</p> |
| Competențe transversale | |

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

| | |
|---------------------------------------|---|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> • Deprinderea de cunoștințe legate de structura atomului, elementele chimice ale sistemului periodic, proprietățile fizice și chimice ale acestora, legături chimice, stări de agregare, procese chimice, termodinamică și cinetică chimică, electrochimie și coroziune. • Formarea abilităților de rezolvare a problemelor de chimie generală |
|---------------------------------------|---|

| | |
|---------------------------|--|
| 7.2 Obiectivele specifice | <ul style="list-style-type: none"> Asimilarea cunoștințelor teoretice privind chimia, formarea unei gândiri științifice, cunoașterea principiilor chimiei, înțelegerea rolului chimiei în viața de zi cu zi. Identificarea și utilizarea adecvată a conceptelor, teoriilor și a metodelor specifice ingineriei electrice, pe baza cunoștințelor de chimie, corelarea structură - proprietăți a principalelor clase de substanțe, scrierea reacțiilor chimice, calcule chimice. Utilizarea cunoștințelor de bază (concepte, teorii, metode) pentru explicarea și interpretarea fenomenelor fizico-chimice specifice |
| | <p>ingineriei electrice.</p> <ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea materialelor de interes în ingineria electrică: metale și aliaje, materiale ceramice, plastice și semiconductori. Aprofundarea fenomenelor de electroliză, galvanizare, depuneri catodice, fenomenelor de coroziune și protecție anticorozivă. Utilizarea aparatului și sticlării din laboratorul de chimie. Familiarizarea cu operațiile de bază din laboratorul de chimie. Operarea cu limbajul chimic și utilizarea corectă a termenilor specifici. Utilizarea adecvată de criterii și metode fundamentale de evaluare, <p>pentru identificarea, modelarea, analiza și aprecierea calitativă și cantitativă a unor fenomene fizico-chimice, precum și de a prelucra și interpreta rezultatele proceselor specifice domeniului ingineriei electrice.</p> |

8. Conținuturi

| 8.1 Curs | Nr. ore | Metode de predare | Observații |
|--|---------|---|------------|
| 1. Noțiunile fundamentale de chimie (prezentare generală; clasificarea chimiei; distribuția elementelor în natură, combinații chimice). Unități de măsură specifice chimiei (Sistemul Internațional). Aplicații: mol, cantitatea de substanță, concentrație procentuală masică și volumică, concentrație molară, concentrație normală, formule brute și moleculare, numărul lui Avogadro). | 2 | Expunere, Metode interactive de predare (ppt.). Microsoft Teams, prezentare de pe tableta de scris, discuții cu studenții | |
| 2. Sistemul periodic al elementelor (structura atomului; configurații electronice; radioactivitatea; clasificarea elementelor chimice; periodicitatea proprietăților fizice și chimice). | 2 | | |
| 3. Legături chimice (legătura ionică, covalentă, coordinativă, metalică, Van der Waals, dipol-dipol, iondipol, legătura de hidrogen) | 2 | | |

| | | | |
|---|---|--|--|
| 4. Starea gazoasă. Gaze ideale (ecuația de stare a gazului ideal, legile gazelor ideale) Gaze reale (diagrama de compresibilitate, coeficienți viriali, ecuația de stare a lui Van der Waals). | 2 | | |
| 5. Starea lichidă (noțiuni generale, clasificare, proprietăți, modelul cinetic al lichidelor, coeficient de vâscozitate; tensiunea superficială și presiunea de vapori a lichidelor). Starea solidă (substanțe cristaline, amorfe; sisteme cristaline; transformări de stare). | 2 | | |
| 6. Materiale utilizate în electrotehnică (materiale conductoare metalice; nemetalice; semiconductori - mecanica cuantica și funcții orbitale; ecuația lui Schrödinger; formarea benzilor; elemente și combinații semiconductoare; impurificări; defecte de rețea Schottky și Frenkel; circuite integrate; materiale izolatoare) | 2 | | |

| | | | |
|---|---|--|--|
| 7. Noțiuni generale de termodinamică chimică (starea sistemului termodinamic; mărimi de stare; echilibru termodinamic; principiul 0, I, II și III al termodinamicii și consecințele lor). Entalpia de reacție - definiție, entalpia în sisteme cu reacții chimice, ecuația lui Robert-Mayer, calculul entalpiei de reacție la diferite temperaturi. | 2 | | |
| 8. Termochimie (calorimetrie; legea Lavoisier-Laplace, legea lui Hess; aplicații). Sensul proceselor chimice spontane, entropia de reacție, variația entropiei de reacție cu temperatura. Potențialul chimic, energia liberă de reacție (energia Helmholtz), entalpia Liberă de reacție (energia Gibbs). | 2 | | |
| 9. Echilibru chimic (legea acțiunii maselor; echilibrul chimic în sisteme omogene; relația între K_p , K_c , K_n și K_x). Echilibre în sisteme eterogene; deplasarea echilibrului chimic, mărimi caracteristice echilibrului chimic; aplicații; echilibre acido-bazice; pH-ul; soluții tampon. | 2 | | |
| 10. Cinetica reacțiilor chimice Clasificarea reacțiilor chimice din punct de vedere cinetic, viteza de reacție; molecularitate, ordin de reacție; mecanism de reacție, legea de viteză, factori ce influențează viteza de reacție, ecuația lui Arhenius. Cinetica reacțiilor simple și complexe - legi cinetice pentru reacții de ordin 0, 1, 2, 3 și fracționar; - Cinetica reacțiilor succesive, paralele, opuse, cu preechilibru; - Reacții în lanț, legi de viteză, explozii. Cataliza omogenă, enzimatică, cataliza eterogenă, inhibarea reacțiilor. | 2 | | |

| | | | |
|---|---------|--|--|
| 11. Obiectul electrochimiei; istoricul electrochimiei. Electroliți, studiul soluțiilor de electroliți; procese de dizolvare; teoria disociației electrolitice; gradul de disociație. Electroliza (mecanismul electrolizei; legile lui Faraday; utilizări ale electrolizei; forța electromotoare; ecuația lui Nernst). | 2 | | |
| 12. Electrozi de specia I, II, III, redox, de amalgam, electrozi de referință. Surse chimice de electricitate (istoricul pilelor galvanice; celule primare; celule secundare; pile de combustie; baterii solare). | 2 | | |
| 13. Aplicații ale măsurătorilor de forță electromotoare. Senzori electrochimici. Biosenzori. Bilanțuri de materiale în procese electrochimice. Metode electrochimice de investigare a proceselor de electrod (polarografie, disc rotitor, voltametrie ciclică, impedanță electrochimică). Electrochimia extractivă. | 2 | | |
| 14. Coroziune și protecția anticorozivă (definiția coroziunii, fenomenologia, teorii, diagrame Pourbaix, potențial mixt, coroziunea pe suprafețe omogene și neomogene); Metode de protecție anticorozivă; Procedee electrochimice de tratare a reziduurilor. | 2 | | |
| Bibliografie | | | |
| <p><i>Din biblioteca UTC-N:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> D. M. Gligor, M.-L. Ungureșan, <i>Noțiuni de Electrochimie</i>, Ed. Galaxia Gutenberg, 2009, pg. 186. M.-L. Ungureșan, D. M. Gligor, <i>General Chemistry</i>, Ed. UTPRESS, Cluj-Napoca, 2012, pg. 490. M.-L. Ungureșan, L. Jantschi, <i>Termodinamică și cinetică chimică</i>, Ed. Mediamira, Cluj-Napoca, 2005. P. W. Atkins, <i>Tratat de chimie-fizică</i>, București, Ed. Tehnică, 1996. <p><i>Materiale didactice virtuale (on-line):</i> Prezentarea cursului e accesibilă la adresa: http://mihaela.academicdirect.ro/free</p> <p><i>Din alte biblioteci:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> L. Oniciu, L. Mureșan, „<i>Electrochimie aplicată</i>”, Ed. Presa Universitară Clujeană, 1998. L. Oniciu, E. Constantinescu, „<i>Electrochimie și coroziune</i>”, EDP, București, 1982. L. Oniciu, P. Ilea, I. C. Popescu, „<i>Electrochimie tehnologică</i>”, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 1995. I. Bâldea, „<i>Cinetica Chimică</i>”, curs litografiat, Cluj, 1992. I. G. Murgulescu, T. Oncescu, E. Segal, „<i>Introducere în Chimia Fizică</i>”, Vol. II, 2, „<i>Cinetică și Cataliză</i>”, și IV, „<i>Electrochimie</i>”, Ed. Științifică, București, 1981. | | | |
| 8.2 Seminar / laborator / proiect | Nr. ore | Metode de predare | Observații |
| 1. Prezentarea lucrărilor. Norme de protecția muncii în laboratorul de chimie. Balanța analitică și modul ei de utilizare. Ustensile, sticlărie și aparatură de laborator. | 2 | Utilizarea tehnicilor specifice în laborator, efectuarea lucrărilor experimentale, observarea, | Aparatura experimentală, calculator, softuri |
| 2. Determinarea concentrației de acid acetic din oțetul alimentar prin titrare acido-bazică. | 2 | | |
| 3. Căldura de hidratare a sulfatului de cupru. | 2 | | |
| 4. Analiza termică. | 2 | | |

| | | |
|---|---|---|
| 5. Determinarea acidității sucurilor de fructe. Determinarea conductivității unor soluții. Indicatori acidobazici de pH. | 2 | măsurarea și înregistrarea datelor experimentale obținute, interpretarea și evaluarea rezultatelor experimentale. |
| 6. Protecția metalelor împotriva coroziunii prin cuprare. | 2 | |
| 7. Seria de activitate a metalelor. | 2 | |
| Bibliografie <i>Din biblioteca UTC-N:</i> 1. A. Mesaroș, L. Bolunduț, M.-L. Ungureșan, <i>Experimente de Chimie Generală</i> , Ed. Galaxia Gutenberg, Colecția Tehne 5, ISBN: 978-973-141-228-3, 2010, pg. 197. 2. M.-L. Ungureșan, <i>Chimie fizică. Experimente de CINETICĂ ȘI Dinamică Moleculară</i> , Ed. Amici, Cluj, 2003, pg. 146. 3. L. Bolunduț, A. Mesaroș, M.-L. Ungureșan, <i>Electrochimia prin experimente</i> , Ed. Galaxia Gutenberg, 2009, pg. 110. <i>Materiale didactice virtuale (on-line):</i> Prezentarea îndrumătorului e accesibil de pe adresa: http://mihaela.academicdirect.ro/free/Indrumator_laborator.pdf | | |

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

Colaborări cu: INCDTIM Cluj, Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică UBB Cluj, Facultatea de Știința și Ingineria Mediului UBB Cluj.

10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|---------------------------------|---|--|------------------------------|
| 10.4 Curs | Cunoștințele teoretice și aplicative dobândite în timpul cursului de chimie | Test grila on-line (Microsoft Teams) compus din 16 întrebări, fiecare cu 5 variante de răspuns, un singur răspuns corect, examenul va decurge cu toate materialele informative la dispoziția studentului. Durata examenului: 30 min. | 80% |
| 10.5 Seminar/Laborator /Proiect | Cunoștințele experimentale, de modelare matematică și simulare numerică a proceselor fizico-chimice dobândite în cursul laboratorului de chimie | Fiecare referat primit online (prin Microsoft Teams sau e-mail) este notat de către cadrul didactic, iar la final se calculează, prin medie aritmetică, nota finală la laboratorul de chimie. | 20% |

10.6 Standard minim de performanță

- Nota Examen ≥ 5
- Nota Laborator ≥ 5

| Data completării: Septembrie 2021 | Titulari | Titlu Prenume NUME | Semnătura |
|---|-----------------|---|------------------|
| | Curs | Ș.I. dr. chim. Liviu Bolunduț | |
| | Aplicații | Conf. Dr. chim. Mihaela-Ligia Ungureșan | |
| | | Ș.I. dr. chim. Liviu Bolunduț | |

Data avizării în Consiliul Departamentului Electrotehnică și
Măsurări
Septembrie 2021

Director Departament
Prof.dr.ing. Călin Munteanu

Data aprobării în Consiliul Facultății Inginerie Electrică
Septembrie 2021

Decan
Conf.dr.ing. Andrei Cziker