

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

| | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca |
| 1.2 Facultatea | Automatică și Calculatoare |
| 1.3 Departamentul | Automatică |
| 1.4 Domeniul de studii | Ingineria Sistemelor |
| 1.5 Ciclul de studii | Licență |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Automatică și Informatică Aplicată |
| 1.7 Forma de învățământ | IF – învățământ cu frecvență |
| 1.8 Codul disciplinei | 13.00 |

2. Date despre disciplină

| | | | | | |
|--|--|---------------|---|--|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei | Chimie | | | | |
| 2.2 Titularul de curs | Conf. dr. chim. Mihaela-Ligia UNGUREȘAN, Mihaela.Unguresan@chem.utcluj.ro | | | | |
| 2.3 Titularul/Titularii activităților de seminar/laborator/proiect | Conf. dr. chim. Mihaela-Ligia UNGUREȘAN, Mihaela.Unguresan@chem.utcluj.ro | | | | |
| 2.4 Anul de studiu | 1 | 2.5 Semestrul | 2 | 2.6 Tipul de evaluare (E-examen, C-colocviu, V-verificare) | E |
| 2.7 Regimul disciplinei | DF – fundamentală, DD – în domeniu, DS – de specialitate, DC – complementară | | | | DF |
| | DI – impusă, DO – opțională, DFac – facultativă | | | | DI |

3. Timpul total estimat

| | | | | | | | | | | |
|--|----|-----------|------|----|---------|---|-----------|----|---------|---|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 3 | din care: | Curs | 2 | Seminar | 0 | Laborator | 1 | Proiect | 0 |
| 3.2 Număr de ore pe semestru | 42 | din care: | Curs | 28 | Seminar | 0 | Laborator | 14 | Proiect | 0 |
| 3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru: | | | | | | | | | | |
| (a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | | | | | | 8 |
| (b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren | | | | | | | | | | 8 |
| (c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | | | | | | 8 |
| (d) Tutoriat | | | | | | | | | | 3 |
| (e) Examinări | | | | | | | | | | 6 |
| (f) Alte activități: | | | | | | | | | | 0 |
| 3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a)...3.3(f))) | | | | | | | 33 | | | |
| 3.5 Total ore pe semestru (3.2+3.4) | | | | | | | 75 | | | |
| 3.6 Numărul de credite | | | | | | | 3 | | | |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|-------------------|---------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | • Chimie (nivel liceu cls. IX – XII) |
| 4.2 de competențe | • Algebră, Analiza matematică, Fizică |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 5.1. de desfășurare a cursului | Amfiteatru 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 și sala C410 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

| | |
|-----------------------------|---|
| 6.1 Competențe profesionale | C1. Utilizarea de cunoștințe de matematică, fizică, tehnica măsurării, grafică tehnică, inginerie mecanică, chimică, electrică și electronică în ingineria sistemelor. C1.1 Utilizarea în comunicarea profesională a conceptelor, teoriilor și metodelor științelor fundamentale folosite în ingineria sistemelor. C1.2 Explicarea temelor de rezolvat și argumentarea soluțiilor din |
|-----------------------------|---|

| | |
|-----------------------------|--|
| | ingineria sistemelor, prin utilizarea tehnicilor, conceptelor și principiilor din matematică, fizică, chimie, grafică tehnică. |
| 6.2 Competențe transversale | - |

7. Obiectivele disciplinei

| | |
|---------------------------------------|---|
| 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 și tehnici de separare, termodinamica și cinetica chimică, electrochimie și coroziune. Formarea abilităților de rezolvare a problemelor de chimie generală. |
| 7.2 Obiectivele specifice | <ul style="list-style-type: none"> Formarea unei gândiri științifice, cunoașterea principiilor chimiei, înțelegerea rolului chimiei în viața de zi cu zi. Însușirea noțiunilor de bază ale chimiei: corelarea structură - proprietăți a principalelor clase de substanțe, scrierea reacțiilor chimice, calcule chimice. Cunoașterea materialelor de interes în automatică: metale și aliaje, materiale ceramice, plastice și semiconductori. Însușirea metodelor de separare fizico-chimice. Aplicarea metodelor de stabilire a coeficienților reacțiilor chimice. Aprofundarea fenomenelor de electroliză, galvanizare, depuneri catodice, fenomenelor de coroziune și protecție anticorozivă. Utilizarea aparaturii și sticlăriei din laboratorul de chimie. Familiarizarea cu operațiile de bază din laboratorul de chimie. Operarea cu limbajul chimic și utilizarea corectă a termenilor specifici. |

8. Conținuturi

| 8.1 Curs | Nr.ore | Metode de predare | Observații |
|--|--------|---|------------|
| 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 | Prezentarea ppt., prezentare la tablă, discuții cu studenții. | |
| Sistemul periodic al elementelor (structura atomului; modele atomice, radioactivitatea; clasificarea elementelor chimice; periodicitatea proprietăților fizice și chimice, configurațiile electronice) | 2 | | |
| Legături chimice (legătura ionică, covalentă; coordinativă, metalică; Van der Waals; dipol-dipol; ion-dipol; legătura de hidrogen; modelele legăturii chimice; orbitali atomici și numere cuantice) | 2 | | |
| Starea gazoasă Gaze ideale (ecuația de stare a gazului ideal; legile gazelor ideale) Teoria cinetico-moleculară a gazului ideal (ipotezele teoriei cinetice a gazului ideal; calcularea impulsului, calculul vitezei medii pătratice a moleculelor; energia cinetică medie de translație a moleculei; teorema echipartiției pe grade de libertate) Gaze reale (diagrama de compresibilitate; coeficienți viriali; ecuația de stare a lui Van der Waals) | 4 | | |
| 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 | | |
| Metale (metale neferoase, metale ușor și greu fuzibile; metale prețioase; supraconductibilitatea) Materiale ceramice (istoric; materiale feromagnetice, feroelectrice, piezoelectrice; refractare; radioceramici) | 1 | | |

| | | | |
|--|---|--|--|
| Semiconductori (mecanica cuantica și funcții orbitale; ecuația lui Schrödinger; formarea benzilor; elemente și combinații semiconductoare; impurificări; defecte de rețea Schottky și Frenkel; circuite integrate) | 1 | | |
| Procese chimice. Metode de separare fizico-chimice (precipitare, distilare simplă și fracționată, cristalizare, extracție, rafinare, flotare, osmoză, cromatografie, electroforeză, neutralizare, oxidare, reducere, coagulare, condensare etc) | 1 | | |
| 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 | | |
| Termochimie (calorimetrie, legea Lavoisier-Laplace, legea lui Hess, aplicații). Entalpii ale transformărilor de stare, entalpii de ionizare, entalpii de legătură, entalpii de reacție, entalpii de formare, ciclul Born-Haber). 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). | 3 | | |
| 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. Echilibrul tranzițiilor de fază. Condițiile de echilibru între faze. Legea fazelor. Echilibre de faza în sisteme monocomponente. Echilibrul solid/lichid. Echilibrul lichid/gaz. Echilibrul solid/gaz. Legea fazelor. | 2 | | |
| 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. Mecanismul reacțiilor catalizate. Cataliza omogenă, enzimatică, mecanismul Michaelis-Menten, cataliza eterogenă, inhibarea reacțiilor. Aplicații pentru materiale avansate. | 2 | | |
| Noțiuni de electrochimie (disociația electrolitică; electrozi; electroliză; legile lui Faraday; forța electromotoare; ecuația lui Nernst; pile galvanice; acumulatori, pile de combustie; baterii solare). Aplicații în analize chimice ale măsurătorilor de forță electromotoare. Senzori electrochimici. Biosenzori. | 2 | | |
| Coroziunea metalelor. Protecție anticorozivă Noțiuni generale; factori ce influențează procesul de coroziune; metode bazate pe urmărirea stabilității termodinamice a metalului; potențial mixt, coroziunea pe suprafețe omogene și neomogene; Metode de protecție anticorozivă (acoperiri cu metale, oxizi protectori, vopsele, emailuri, protecția cu inhibitori, protecția catodică galvanică); Procedee electrochimice de tratare a reziduurilor. | 2 | | |
| Bibliografie (<i>bibliografia minimală a disciplinei conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei, care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător</i>) <i>Din biblioteca UTC-N:</i> | | | |
| 1. M.-L. Ungureșan, D. M. Gligor, <i>General Chemistry</i> , Ed. UTPRESS, Cluj-Napoca, 2012, pg. 490. | | | |
| 2. M.-L. Ungureșan, L. Jantschi, <i>Termodinamică și cinetică chimică</i> , Ed. Mediamira, Cluj-Napoca, 2005. | | | |
| 3. L. Jantschi, M. L. Ungureșan, <i>Capitole speciale de chimie pentru automatică</i> , Ed. U.T. Pres, Cluj-Napoca, 2002. | | | |

4. D. M. Gligor, M.-L. Ungureșan, *Noțiuni de Electrochimie*, Ed. Galaxia Gutenberg, ISBN: 978-973-141-208-5, Colecția Tehne 4, 2009, pg. 186.

Prezentarea cursului e accesibilă la adresa: <https://posdru62485.discipline.upb.ro>

| 8.2 Aplicații (seminar/laborator/proiect)* | Nr.ore | Metode de predare | Observații |
|--|--------|---|------------|
| Prezentarea lucrărilor. Protecția muncii. Balanța analitică. Ustensile, sticlărie și aparatură de laborator. Determinarea concentrației de acid acetic din oțetul alimentar prin titrare acido-bazică. | 2 | Utilizarea tehnicilor specifice în laboratorul de chimie, efectuarea lucrărilor experimentale, modelarea și simularea de procese chimice pe calculator, observarea, măsurarea și înregistrarea datelor experimentale obținute, interpretarea și evaluarea rezultatelor experimentale. | |
| Determinarea formulei unui cristalohidrat. | 2 | | |
| Determinarea constantei unui calorimetru. Căldura de hidratare a sulfatului de cupru. | 2 | | |
| Analiza termică. | 2 | | |
| Determinarea acidității soluțiilor. Măsurarea conductivității. Indicatori acido-bazici de pH. | 2 | | |
| Calculul entalpiei, entropiei și entalpiei libere la diferite temperaturi. Viteza de reacție. Cinetica reacțiilor simple și complexe. | 2 | | |
| Seria de activitate a metalelor. Protecția metalelor împotriva coroziunii prin nichelare. | 2 | | |

Bibliografie (*bibliografia minimală pentru aplicații conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător*)

Din biblioteca UTC-N:

1. A. Mesaroș, L. Bolunduț, M.-L. Ungureșan, *Experimente de Chimie Generală*, Ed. Galaxia Gutenberg, Colecția Tehne 5, ISBN: 978-973-141-228-3, 2010, pg. 197.

2. L. Bolunduț, A. Mesaroș, M.-L. Ungureșan, *Electrochimia prin experimente*, Ed. Galaxia Gutenberg, Colecția Tehne 1, 2009, pg. 110.

3. M.-L. Ungureșan, L. Jantschi, D. M. Gligor, *Aplicații Educaționale de Chimie pe Calculator*, Ed. Mediamira, Cluj-Napoca, 2004.

4. M.-L. Ungureșan, E. M. Pică, H. Nașcu, L. Marta, *Probleme de Chimie*, Ed. Mediamira, Cluj-Napoca, 1999.

Materiale didactice virtuale (on-line):

http://mihaela.academicdirect.ro/free/Indrumator_laborator.pdf

Toate materialele (curs+lucrări laborator) sunt încărcate pe Microsoft Teams (fisiere)

*Se vor preciza, după caz: tematica seminariilor, lucrările de laborator, tematica și etapele proiectului.

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-Napoca, Facultatea de Știința și Ingineria Mediului UBB Cluj-Napoca.

10. Evaluare

| Tip activitate | Criterii de evaluare | Metode de evaluare | Pondere din nota finală |
|--------------------------------|---|---|-------------------------|
| Curs | Cunoștințele teoretice și aplicative dobândite în timpul cursului de chimie | Test grila compus din 28 întrebări, fiecare cu 5 variante de răspuns, un singur răspuns corect, examenul va fi susținut având toate materialele informative la dispoziția studentului. Durata examenului: 60 min. | 80% |
| Seminar | - | - | - |
| Laborator | Cunoștințele experimentale, de modelare matematică și simulare numerică a proceselor fizico-chimice dobândite în cursul laboratorului de chimie | Fiecare referat este notat de către cadrul didactic, iar la final se calculează, prin medie aritmetică, nota finală la laboratorul de chimie. | 20% |
| Proiect | - | - | - |
| Standard minim de performanță: | | | |

- Nota Examen ≥ 5
- Nota Laborator ≥ 5

| Data completării: | Titulari | Titlu Prenume NUME | Semnătura |
|--------------------------|-----------------|---|------------------|
| <u>14.09.2022</u> | Curs | Conf. dr. chim. Mihaela-Ligia UNGUREȘAN | |
| | Aplicații | Conf. dr. chim. Mihaela-Ligia UNGUREȘAN | |

Data avizării în Consiliul Departamentului de Automatică

Director Departament Automatică
Prof.dr.ing. Honoriu VĂLEAN

15.09.2022

Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare

Decan
Prof.dr.ing. Liviu MICLEA

16.09.2022