FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior/	**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București**
1.2 Facultatea	**Facultatea de Energetică**
1.3 Departamentul	*Departamentul de Hidraulică, Mașini Hidraulice și Ingineria Mediului (DHMHIM)*
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie Energetică
1.5 Programul de studii universitare	*Energetică și Ingineria Fluidelor*
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)			Chimie (Chemistry)				
2.2 Titularul/ii activităților de curs							
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator / proiect							
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob[1]
2.8 Categoria formativă	F	2.9 Codul disciplinei		B.L.02.IEn.7.I.Ob.6			

3. Timpul total (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator/proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					21
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					6
Examinări					6
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual					**33**
3.8 Total ore pe semestru					**75**[2]
3.9 Numărul de credite					**3**[3]

1 *Obligatorie (Ob) / Opțională (Op) / Facultativă (Fac) – Se va completa conform planului de învățământ.*

2 *Se va calcula ținând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvență la zi pentru a echivala 25 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.*

3 *Se va completa conform planului de învățământ.*

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea disciplinelor de Chimie, Fizică şi Algebră la nivel de liceu.
4.2 de rezultate ale învăţării	• Utilizează cunoștințe de bază din chimie, fizică, algebră; • Aplică cunoștințe de bază privind prelucrarea matematică a rezultatelor obținute; • Afectuarea calculelor, îndemânare în manevrarea instrumentarului şi echipamentelor de bază specifice laboratorului de chimie.

5. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităţilor didactice (acolo unde este cazul)

5.1 de desfăşurare a cursului	• Cursul se va desfăşura într-o sală dotată cu videoproiector.
5.2 de desfăşurare a laboratorului	• Laboratorul se va desfăşura într-un laborator cu dotare specifică, care trebuie să includă instrumentar, echipamente și instalații experimentale pentru studiul chimiei. • **Prezenţa obligatorie** la laborator (conform Regulamentului privind organizarea şi desfăşurarea procesului de învăţământ universitar de licenţă în Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București); • Termenul predării lucrării de laborator se stabileşte de titular de comun acord cu studenții; • O lucrare de laborator se consideră finalizată dacă s-au stabilit concluziile lucrării şi dacă s-a rezolvat o problemă din referat; • Lucrările de laborator se efectuează în regim fără pauză.

6. Obiectiv general

Cursul prezintă noţiuni de bază din domeniul Chimei folosite cu precădere în Ingineria Energetică. Sunt prezentate cunoştinţe generale de chimie fundamentală teoretică şi aplicată, strict necesare pregătirii unui inginer pentru specificul domeniului Inginerie energetice. O atenție deosebită este acordată înțelegerii principalelor concepte şi noţiuni ale Chimiei Generale care participă la formarea inginerului capabil să se adapteze economiei de piaţă şi noilor tehnologii. Obiectivele cursului sunt înțelegerea principalelor noțiuni de termochimie, cinetică chimică, procese electrochimice, coroziune şi protecţia împotriva coroziunii, determinarea unor caracteristici fizico – chimice ale unor materiale folosite în domeniul energetic (apă, uleiuri), indicatori de calitate pentru apa naturală și apa industrială, efectele și aplicațiile radiațiilor nucleare și proprietățile materialelor compozite utilizate în domeniul energetic. Se pune accent pentru însuşirea noţiunilor teoretice şi practice legate de proprietăţile chimice şi fizice ale materialelor utilizate în tehnologiile de obținere a energiei electrice folosind diferite resurse alternative.

Pentru fiecare proces chimic sunt precizate elementele componente, rolul acestora, modul de funcţionare şi, după caz. În cadrul cursului sunt prezentate și exemple de calcul pentru cele mai importante procese chimice, care să permită înțelegerea, importanța și aplicabilitea acestora. Scopul **aplicaţiilor de laborator** constă în familiarizarea studenților cu studiul experimental al celor mai importante procese chimice din electrochimie, termochimie, cinetică chimică, coroziunea materialelor prin determinarea potențialului de coroziune și metode de protecție a metalelor împotriva coroziunii și
determinarea experimentală a unor caracteristici fizico – chimice ale unor materiale folosite în domeniul energetic (apă, uleiuri).

7. Rezultatele învăţării

Cunoștințe	• **C05 –** Explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale din matematică, fizică, chimie, economie, desen tehnic și informatică. • **C06 –** Identifică și descrie concepte, principii și metode de bază din matematică, fizică, chimie, desen tehnic, economie și informatică.
Abilități	• **A16 –** Aplică criterii și metode de evaluare pentru identificarea, modelarea, experimentarea, analiza și aprecierea calitativă și cantitativă a fenomenelor și proceselor specifice domeniului fundamental folosind inclusiv tehnologii digitale. • **A17 –** Operează cu concepte, principii și metode de bază din matematică, fizică, chimie, desen tehnic, economie și informatică. • **A18 –** Achiziționează și prelucrează date, interpretează rezultate teoretice și experimentale. • **A19 –** Descrie fenomene și procese fizico-chimice și economice. • **A20 –** Rezolvă probleme de matematică, fizică și chimie cu aplicabilitate în inginerie și validează soluția obținută.
Responsabilitate și autonomie	• **RA08 –** Lucrează eficient ca membru în echipă sau lider al acesteia. • **RA09 –** Promovează dialogul, cooperarea, respectul față de ceilalți și interculturalitatea. • **RA10 –** Este angajat în învățarea pe tot parcursul vieții pentru dobândirea și implementarea cunoștințelor, după cum este necesar, folosind strategii de învățare adecvate. • **RA11 –** Aplică valorile eticii și deontologiei profesiei de inginer. • **RA12 –** Practică raționamentul logic, evaluarea și autoevaluare în luarea deciziilor. • **RA13 –** Comunică eficient despre activitățile de inginerie cu o gamă largă de public.

8. Metode de predare

Cursul este predat prin îmbinarea metodelor clasice tradiționale cu mijloacele multimedia (prezentări în Power Point, însoțite de filme, animații, fotografii reprezentative, precum și prin efectuarea demonstraţiilor şi desenarea unor scheme). Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

Această disciplină acoperă informaţii şi activităţi practice menite să-i sprijine pe studenţi în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Studenţii îşi vor lua notiţe în timpul cursului, dar sunt încurajaţi să studieze şi bibliografia prezentată, precum şi cursul tipărit. Suportul de curs și bibliografia sunt puse la dispoziția studenților pe Platforma Moodle
UPB https://curs.upb.ro/.

Cursul este interactiv, oferind posibilitatea studenților de a primi imediat răspuns, în timpul cursului, la neclaritățile legate de disciplină.

Suplimentar, atât cadrul didactic titular de curs, cât și cel de aplicații, au prevăzute ore de tutorat, în care se oferă consultații studenților în vederea evitării eventualelor rămâneri în urmă. Orele de tutorat sunt postate în cadrul cursului, pe platforma Moodle.

Laboratorul este parţial informatizat şi dispune de resurse materiale corespunzătoare nivelului de curs general. Lucrările experimentale sunt efectuate în Laboratorul de Chimie Generală sala EG104 pentru Seriile A, B şi C. Prin rotaţie, fiecare grupă de câte trei studenţi efectuează o nouă lucrare practică la fiecare şedinţă de laborator. Studenţii primesc referatele de laborator în format electronic pe Platforma Moodle UPB

https://curs.upb.ro/ şi tipărite (după opţiunea fiecăruia). Datele măsurate sunt prelucrate în timpul orelor de laborator. **Referatele de laborator cu toate calculele şi graficele cerute se încarcă pe platforma Moodle la sfârşitul fiecărei şedinţe de laborator**. În cadrul laboratorului, studenţii lucrează în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învăţare.

9. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
I	**Structura atomului, legătura chimică şi proprietăţile materialelor inginereşti** Introducere şi prezentarea cursului; Natura electrică a materiei; Structura învelişului electronic al atomului; Reacţia de fisiune şi fusiune nucleară; Combustibili nucleari; Mat. Radiaţii nucleare: Dezintegrări radioactive: cinetica; marimi fizice characteristic eriale nucleare. Legătura ionică şi proprietăţile substanţelor ionice; Legătura covalentă şi proprietăţile substanţelor covalente; Legătura metalică. Conductori, izolatori şi semiconductori intrinseci şi extrinseci, proprietăţi generale ale metalelor. Compozite polimerice, metalice şi ceramice. Utilizări în domeniul energetic. Nanomateriale folosite în ingineria energetică.	5
II	**Energetica şi termochimia** Efecte termice ale proceselor chimice la presiune şi volum constant. Aplicaţii ale principiilor I şi II ale termodinamicii în chimie. Legile termochimiei. Aplicaţii practice: calculul efectelor termice ce se dezvoltă în cadrul procesele tehnologice. Ecuaţii termochimice; Căldura de reacţie; Caldura de combustie; Prevederea posibilităţii şi sensul de desfăşurare a reacţiilor chimice.	5
III	**Cinetică chimică:** Parametrii cinetici: viteza reacţiilor chimice, constanta de viteză, ordin de reacţie, molecularitate, timp de înjumătăţire. Energia de activare Arrhenius - influenţa temperaturii asupra vitezei de reacţie. Tipuri speciale de procese chimice: reacţii chimice omogene şi eterogene; cataliza eterogenă; reacţii în lanţ drept şi ramificat; reacţii fotochimice; arderi, explozii – Aplicaţii în ingineria energetică; Mecanismul reacţiilor chimice. Echilibrul chimic – Influenţa factorilor asupra echilibrului chimic. Aplicaţii numerice.	4
IV	**Procese electrochimice:** Reacţii redox; Electrod; Strat dublu electric; Potenţial de electrod. Electroliţi; echilibre ionice: disocierea electrolitică; conductivitatea electrică a soluţiilor de electrolit. Conversia energiei reacţiilor chimice în energie electrică în pilele electrice. Surse chimice de energie electrică. Sisteme convenţionale şi neconvenţionale de pile electrice: pile primare, acumulatori, pile de combustie. Electroliza. Metode electrochimice de obţinere a cablajelor imprimate. Aplicaţii ale electrolizei: electroliza apei pentru obţinerea de combustibil verde (H_2) şi depoluarea apei, electrocoagulare, degresarea, decaparea, depunerea electrochimică, etc.	6
V	**Coroziunea materialelor metalice şi protecţia împotriva coroziunii:**	
	Termodinamica proceselor de coroziune – Diagrama Pourbaix. Forme de coroziune întâlnite în industrie: coroziune chimică (decarburarea oţelurilor); coroziune electrochimică (coroziune în pitting, coroziune galvanică, coroziune selectivă, coroziune cu aeraţie diferenţială); mecanismul coroziunii; factorii care influenţează coroziunea; indici de apreciere cantitativă a coroziunii. Metode de protecţie împotriva coroziunii: protecţie catodică cu anozi de sacrificiu, protecţie anodică, strate de acoperire, metode de condiţionare a mediului coroziv.	4
VI	**Combustibili, uleiuri şi lubrifianţi:** Definiţii, clasificări, caracteristici fizico-chimice. Reacţia de ardere a combustibililor. Procedee de obţinere a combustibililor şi uleiurilor.	2

VII	**Apa industrială:** Apa - Caractere generale, stare naturală, proprietăţi fizice şi chimice, clasificarea apelor naturale. pH-ul soluţiilor apoase. Apa industrială (indici de calitate); Indicii chimici ai apei - duritatea, aciditatea şi alcalinitatea. Metode de tratare a apei folosită în domeniul energetic. Ape reziduale.	2
	Total:	**28**

Bibliografie:

1. Mîndroiu Vasilica Mihaela (2026-2027) , Chimie - Suport de curs. Facultatea de Energetică, on-line pe Platforma Moodle UPB: http://curs.upb.ro/2026/
2. Mîndroiu Vasilica Mihaela , Compuşi chimici cu aplicaţii practice – Relaţia dintre structura chimică şi proprietăţi, ed. Printech, Bucureşti, ISBN 978-606-23-0215-3, 160 pagini, 2014.
3. Mîndroiu Vasilica Mihaela , M. Popescu, Fabrication of Ag/TiO2 nanotube array as active electrocatalyst for the hydrogen evolution reaction, Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures, Vol. 17, No. 3, 2022.
4. Mîndroiu, V. M, Dumitriu, C. , Bumbac, M., Nicolescu, C.M., Electrochromic behaviour by lithiation process of nanocomposites based on WO3 nanofibers / electrochemically reduced TiO2, Materials Science and Engineering B, 319, 118302, ISSN: 0921-5107, 2025.
5. Huluba R, Pirvu C, Nicolescu C, Gheorghe M, Mîndroiu M. Counter Electrode Based on PEDOT:PSS - TiO2 NTs Films for Dye-sensitized Solar Cells. Mater Plast 53:130-4, ISSN: 0025-5289, 2016.
6. Aldo Vieira da Rosa, Juan Carlos Ordóñez, Fundamentals of Renewable Energy Processes, Academic Press, Elsevier, 2021.
7. Cristian Pirvu, Chimie generală – noţiuni fundamentale, Ed. Printech, 2009

LABORATOR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1.	Instructaj de Protecţia muncii Reguli de tehnica securităţii în laboratorul de Chimie. **L1.** Noţiuni generale de chimie şi tratamentul statistic al datelor. Determinarea entalpiei de reacţie şi a căldurii de dizolvare. Echilibrul chimic – Principiul lui Châtelier	2
2.	**L2.** Determinarea ordinului de reacţie şi a energiei de activare.	2
3.	**L3.** Determinarea potenţialului standard de electrod. Dependenţa tensiunii electromotoare de concentraţia soluţiilor de electrolit - Pila Daniell Jacobi.	2
4.	**L4.** Determinarea constantei de disociere din măsurători conductometrice. Electroliză – Cuprare; Electroliza apei pentru obţinerea de combustibil verde (H_2) şi pentru depoluarea apei de compuşi organici. Electrocoagulare.	2
5.	**L5.** Determinarea potenţialului de coroziune a metalelor. Protecţia catodică cu anozi de sacrificiu.	2
6.	**L6.** Determinarea unor caracteristici fizico – chimice ale unor materiale folosite în domeniul energetic (apă, uleiuri).	2
7.	Verificarea referatelor de laborator şi încheierea situaţiei la laborator	2
	Total:	**14**

Bibliografie:

1. Mîndroiu Vasilica Mihaela (2025-2026) , Chimie - Îndrumar de laborator. Facultatea de Energetică, on-line pe Platforma Moodle UPB: http://curs.upb.ro/2026/
2. Mîndroiu, V.M., Stoian, A.B., Irodia, R., Truşcă, R., Vasile, E., Titanium Dioxide Thin Films Produced on FTO Substrate Using the Sol–Gel Process: The Effect of the Dispersant on Optical, Surface and Electrochemical Features, Materials, 16(8),3147, ISSN: 19961944, 2023.
3. Mihaela Mîndroiu, C. Pirvu, Chimie Generală Experimentală, ISBN 978-606-515-014-0, 2008, eEd.Politehnica Press.
4. Ioana Demetrescu, Stefan Perisanu, Simona Popescu, Experiments of General Chemistry, Editura Politehnica Press, 2009, ISBN 978-606-515-013-3.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală

10.4 Curs	Cunoaşterea noţiunilor fundamentale privind Chimia aplicată în industria energetică (capitolele 1 – 3)	**Verificare pe parcurs scrisă** în săptămâna S8, constând din 2 aplicații (A) și din subiecte de teorie (T) care acoperă materia predată în săptămânile S1 – S7. Observație: În cazul în care nu se obține nota 5, materia nu se degrevează și se reverifică la examinarea finală.	**20%** (2x5% A+10% T)
	Cunoaşterea noţiunilor fundamentale privind Chimia aplicată în industria energetică (capitolele 4 – 7)	**Examen scris și/sau oral** în sesiunea de examene, constând din 2 aplicații (A) și subiecte de teorie (T) care acoperă materia predată la curs în săptămânile S8 – S14.	**40%** (2x10% A + +20% T)
10.5 Laborator	Înțelegerea principiilor și aplicabilității chimiei în industria energetică și efectuarea calculelor aferente încercărilor experimentale	Test de verificare a cunoștințelor dobândite din lucrările de laborator L1-L6.	**20%**
	Corectitudinea rezultatelor din referatele de laborator	Prezentare portofoliu cu lucrările de laborator (L1 - L6) și evaluarea conținutului referatelor de laborator.	**10%**
10.6 Temă de casă	Redactarea unui referat pe o anumită tematica legată de specificul disciplinei în domeniu ingineriei energetice.	Verificarea referatului	**10 %**
10.7 Condiții de promovare			
• îndeplinirea obligaţiilor caracteristice activităţii de laborator: participarea la laboratoare; predarea referatelor de laborator și aplicaţiilor; • obţinerea a minim 50% din punctajul total (pentru nota 5).			

Data completării 07.09.2026 — Titular(i) de curs — Titular(i) de aplicații

Data avizării în departament — Director de departament
Prof. dr. ing. Diana-Maria BUCUR

Data aprobării în Consiliul Facultății — Decan
Prof. dr. ing. Lăcrămioara-Diana ROBESCU