



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București
1.2 Facultatea	Știința și Ingineria Materialelor
1.3 Departamentul	Procesarea Materialelor Metalice și Ingineria Mediului
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Materialelor
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii	Ingineria Procesării Materialelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Chimie Fizica Physical Chemistry						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Prof. dr. ing. Luisa PILAN						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Prof. dr. ing. Luisa PILAN						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	DD		2.9 Codul disciplinei	10.D.03.O.004			

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 laborator	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					31
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					0
Examinări					2
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	33				
3.8 Total ore pe semestru	75				
3.9 Numărul de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul



Facultatea Știință și Ingineria Materialelor

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Sală de curs dotată cu videoproiector; Suport de curs pe platforma Moodle.
5.2 Seminar / Laborator/Proiect	Studentii trebuie să aibă calculatoare științifice, dar pot utiliza și laptopuri/netbook-uri sau alte mijloace moderne pentru efectuarea de calcule

6. Obiectiv general

Cursul își propune prezentarea elementelor de bază ale disciplinei “Chimie Fizică”, necesare în instruirea viitorului inginer în domeniul Științe Inginerești Aplicate. Chimia Fizică constituie o abordare matematică a sistemelor chimice, ca urmare, îmbinarea noțiunilor fizico-chimice cu formalismul matematic asociat acestora este esențială. Având în vedere caracterul general al cursului, accentul se va pune pe domeniul termodinamicii chimice cu aplicare la echilibrele de faze și cele chimice.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studierea acestei discipline facilitează studentului: • Insusirea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază din domeniul chimiei fizice, utile pentru alegerea, caracterizarea, proiectarea și utilizarea materialelor pentru diverse aplicații industriale. • Utilizarea cunoștințelor de bază din domeniul chimiei fizice (concepte, teorii, modele, metode) la alegerea, caracterizarea, proiectarea și utilizarea materialelor pentru diverse aplicații industriale. • Insusirea legilor fundamentale ale termodinamicii care guvernează fenomenele fizice, chimice specifice utilizate în expertizarea tehnică a materialelor. • Cunoașterea și înțelegerea conceptelor, principiilor și teoriilor esențiale care descriu și cuantifică cinetica proceselor chimice: viteza și ordinul de reacție, constantele cinetice și legile de viteză, mecanismele unor procese chimice particulare; • Capacitatea de a extinde și aplica cunoștințele acumulate în înțelegerea și soluționarea unor provocări similare.
Aptitudini	• Abilitatea de a rezolva probleme interdisciplinare; • Capacitatea de planificare a cercetării experimentale și de analiză a datelor măsurate; • Utilizarea aparaturii de laborator specifice și prelucrarea datelor achiziționate; • Abilitatea de a recunoaște și analiza probleme noi și de a planifica strategii pentru rezolvarea lor; • Abilități în evaluarea și interpretarea informațiilor și datelor științifice; • Abilități de prezentare a materialelor și argumentelor științifice; • Abilități de calcul și de prelucrare a datelor științifice; • Capacitatea de planificare a cercetării experimentale și de analiză a datelor măsurate; • Utilizarea aparaturii de laborator specifice și prelucrarea datelor achiziționate.
Responsabilitate și autonomie	• Respectarea principiilor de etică în învățământul superior; • Integrarea în echipa de lucru și aplicarea tehnicilor de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare; • Informarea și documentarea permanentă în domeniul de activitate; • Respectarea termenelor stricte de predare;



Facultatea Știința și Ingineria Materialelor

8. Metode de predare

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs, și testarea informațiilor asimilate prin rezolvarea unor teste pe platforma Moodle.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

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

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Termodinamica sistemelor simple închise. Principiile Termodinamicii. Funcțiile termodinamice.	
2	Termodinamica sistemelor simple închise. Coeficienții de material. Procese particulare(aplicate)	
3	Termodinamica sistemelor cu reacții chimice și transformări de fază. Sisteme multicomponente omogene.Reacția chimică. Avansarea reacției. Funcții termodinamice de reacție.Legea lui Hess.	
4	Termodinamica sistemelor cu reacții chimice și transformări de fază. Funcții termodinamice ale transformărilor de fază.Legea lui Kirchhoff.	
5	Termodinamica sistemelor deschise. Ecuații fundamentale Gibbs.Funcții molare parțiale.	
6	Termodinamica sistemelor deschise. Potential chimic. Ecuațiile Gibbs-Duhem.Funcții termodinamice de amestecare	
7	Termodinamica echilibrului între faze. Sisteme monocomponente. Ecuația Clausius Clapeyron.Sisteme multicomponente. Echilibrul lichid-vapori. Legea lui Raoult.	
8	Termodinamica echilibrului între faze. Sisteme multicomponente. Echilibrul solid-lichid. Ecuația Schroder- Van Laar. Ecuațiile ebulioscopice și crioscopice. Echilibre lichid-lichid și solid-solid. Diagrame de faze. Activitatea termodinamică. Fugacitatea.	
9	Termodinamica echilibrului chimic. Echilibrul chimic în fază gazoasă.Echilibrul chimic în soluții. Constanta de echilibru. Calculul compoziției de echilibru.	
10	Termodinamica echilibrului chimic. Echilibru chimic în sisteme eterogene.	
11	Termodinamica statistică. Noțiuni generale. Evaluarea funcției de partiție moleculară. Funcția de partiție de	



Facultatea Știința și Ingineria Materialelor

	translatie, de rotatie, de vibratie, electronica si nucleara.	
12	Termodinamica statistica. Calculul termodinamic-statistic al functiilor termodinamice la gaze, lichide si solide. Aplicatii la starea solida.	
13	Cinetica chimica. Cinetica chimica.Viteza de reactie. Constanta de viteza. Ordinul de reactie. Ecuatii cinetice.Influenta temperaturai asupra vitezei de reactie. Cinetica proceselor eterogene.Procese catalitice.	
14	Fenomene de suprafata. Fenomene de suprafata.Tensiunea superficila. Teoria lui Gibbs. Izoterma de adsorbție. Variatia tensiunii superficiale cu temperatura si densitatea.Fenomene capilare.	
Total:		28

Bibliografie:

1. Pilan Luisa, *Chimie Fizica - Suport de curs. Facultatea de Stiinta si Ingineria Materialelor, UPB, 2022-2023*, Online pe Platforma Moodle UPB: <https://curs.upb.ro/2022/course/view.php?id=9441>;
2. V. Feroiu, *CHIMIE FIZICA – note de curs*, versiune PDF, Departamentul de Chimie Anorganica, Chimie Fizica si Electrochimie, București, 2018.
3. F.E. Danes, S. Danes, V. Petrescu, E-M. Ungureanu, *Termodinamica Chimica*, Editura Agir, Bucuresti 2013.
4. D. Geana, *TERMODINAMICA CHIMICA. TEORIA ECHILIBRULUI INTRE FAZE SI CHIMIC*, Ed. Politehnica Press, 2008.
5. Peter Atkins, Julio de Paula, James Keeler, *Atkins' PHYSICAL CHEMISTRY*, 11th Ed., Oxford University Press, 2018.
6. Peter Atkins, Julio de Paula, *Chimie Fizică*, ed.7 (traducere A. Meghea), Editura Agir, București, 2003.
7. Peter Atkins, Julio de Paula, *Physical Chemistry for the Life Sciences*, 2nd ed., Oxford University Press, 2011.
8. A. Cotarta, A. Crisciu, V. Feroiu, A. C. Manea, M. Mihaly, O. L. Istrate, Luisa Pilan, S. Sima, C. Secuianu, E.M. Ungureanu, *Lucrari practice de laborator pentru Chimie Fizica*, Politehnica Press, p. 1-231, 2017.
9. P.W. Atkins, C.A. Trapp, *Exerciții și probleme rezolvate de Chimie Fizică*, Editura Tehnică, București, 1997.

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Principiile Termodinamicii: Principiul I al Termodinamicii. Coeficienti de material. Energia interna si entalpia. Termochimia. Legea lui Hess. Legea lui Kirchhoff.	2
2.	Principiile II si III ale Termodinamicii. Entropia. Potentiale termodinamice.	2
3.	Echilibre de faza in sisteme cu un singur component. Ecuatia Clausius Clapeyron.	2
4.	Echilibre de faza in sisteme cu mai multi component. Echilibrul lichid-vapori. Legea lui Raoult. Echilibrul solid-lichid. Ecuatia Schroder –van Laar.	2
5.	Termodinamica echilibrului chimic. Echilibrul chimic in faza gazoasa. Echilibrul chimic in solutii. Constanta de echilibru. Calculul compozitiei la echilibru.	2
6.	Cinetica chimica. Constanta de viteza. Ordinul de reactie. Viteza de reactie. Ecuatii cinetice. Influenta temperaturii asupra vitezei de reactie.	2
7.	Fenomene de suprafata.	2
Total:		14

Bibliografie:



Facultatea Știința și Ingineria Materialelor

1. Pilan Luisa, *Chimie Fizica - Suport de curs. Facultatea de Știința și Ingineria Materialelor, UPB, 2022-2023*, Online pe Platforma Moodle UPB: <https://curs.upb.ro/2022/course/view.php?id=9441>;
2. A. Cotarta, A. Criscu, V. Feroiu, A. C. Manea, M. Mihaly, O. L. Istrate, Luisa Pilan, S. Sima, C. Secuianu, E.M. Ungureanu, *Lucrari practice de laborator pentru Chimie Fizica*, Politehnica Press, p. 1-231, 2017.
3. F.E. Danes, S. Danes, V. Petrescu, E-M. Ungureanu, *Termodinamica Chimica*, Editura Agir, Bucuresti 2013.
4. D. Geana, *TERMODINAMICA CHIMICA. TEORIA ECHILIBRULUI INTRE FAZE SI CHIMIC*, Ed. Politehnica Press, 2008.
5. Peter Atkins, Julio de Paula, James Keeler, *Atkins' PHYSICAL CHEMISTRY*, 11th Ed., Oxford University Press, 2018.
6. Peter Atkins, Julio de Paula, *Chimie Fizică*, ed.7 (traducere A. Meghea), Editura Agir, București, 2003.
7. Peter Atkins, Julio de Paula, *Physical Chemistry for the Life Sciences*, 2nd ed., Oxford University Press, 2011.
8. P.W. Atkins, C.A. Trapp, *Exerciții și probleme rezolvate de Chimie Fizică*, Editura Tehnică, București, 1997.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Gradul de acoperire al problematicei solicitate de subiecte. Utilizarea corectă a termenilor, notiunilor și conceptelor	Examen final (scris)	40%
		Examen partial (scris)	10%
		Teme de casa	20%
10.5 Laborator	Participare activă la laborator. Capacitate de exemplificare	Testare periodică prin lucrări de control.	30%
10.6 Condiții de promovare			
• îndeplinirea obligațiilor caracteristice activității de laborator • îndeplinirea obligațiilor caracteristice activității de studiu individual • obținerea a minim 50% din punctajul total			

Data completării

Titularii de curs

Titularii de aplicații

20.09.2024

Prof.dr.ing. Luisa PILAN

Prof.dr.ing. Luisa PILAN

Data avizării în departament

Director de departament
Prof. dr. ing. Vasile Dănuț COJOCARU

23.09.2024

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan
Prof. dr. ing. Radu ȘTEFĂNOIU

25.09.2024