



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	Ingineria și Managementul Obținerii Materialelor Metalice
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Materialelor
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii	Ingineria elaborării materialelor metalice

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Chimie Fizică Physical Chemistry						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Luisa Pilan						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Adrian Cristian Manea						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob ¹
2.8 Tipul disciplinei	DD ²		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 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					27
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					2
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual	33				
3.8 Total ore pe semestru	75 ³				
3.9 Numărul de credite	3 ⁴				

¹ Obligatorie / Opțională / Facultativă – Se va completa conform planului de învățământ.

² Fundamentală / de domeniu / de specialitate – Se va completa conform planului de învățământ.

³ 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.

⁴ Se va completa conform planului de învățământ.



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline: Matematică, Fizică
4.2 de rezultate ale învățării	• Utilizarea computerului și a calculatorului științific de buzunar; • Cunoașterea pachetului MS Office; • Abilitatea de a lucra individual și în echipă; • Cunoștințe de informare-documentare

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

5.1 Curs	• Cursul se va desfășura într-o sală de curs dotată cu videoproiector, tablă și computer; • Suport de curs pe platforma Moodle.
5.2 Laborator	• Studenții se vor prezenta la laborator cu calculatoare științifice, dar pot utiliza și laptopuri/netbook-uri sau alte mijloace moderne pentru efectuarea de calcule • Studenții se vor prezenta în laborator cu halat • Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune

6. Obiectiv general

Cursul își propune prezentarea elementelor de bază ale disciplinei Chimie Fizică, necesare în instruirea viitorului inginer în domeniul Ingineria Materialelor. 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. Obiective specifice ale cursului includ: explicarea proprietăților fizico-chimice ale diferitelor stări de agregare ale materiei prin aplicarea practică a principiilor teoretice studiate; utilizarea metodelor de rezolvare numerică pentru efectuarea de calcule bazate pe ecuațiile și legile generale prezentate, cu scopul de a aplica aceste concepte în inginerie și știința materialelor; dezvoltarea competențelor de comunicare și a responsabilității individuale și de grup, necesare pentru integrarea eficientă în echipe de lucru multidisciplinare.

Acest curs își propune, așadar, să formeze specialiști capabili să abordeze probleme ingineresti complexe printr-o înțelegere solidă a proceselor fizico-chimice și a fundamentelor matematice ale acestora.



7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Definește și înțelege semnificația conceptelor specifice domeniului Chimiei Fizice, precum principiile termodinamicii, funcțiile de stare, echilibrul chimic și de faze; • Cunoaște principiile teoretice fundamentale ale chimiei fizice și utilizează formalismul matematic corespunzător pentru descrierea cantitativă a proceselor fizico-chimice; • Analizează și interpretează rezultatele teoretice obținute prin modele matematice, comparându-le critic cu date experimentale, în scopul validării modelelor sau identificării deviațiilor; • Înțelege relația dintre descrierea teoretică și comportamentul experimental al sistemelor chimice, demonstrând capacitatea de a corela modelele fizico-chimice cu aplicațiile practice din domeniile ingineriei și științei materialelor.
Aptitudini	• Selectează, organizează și corelează informații științifice relevante din domeniul chimiei fizice în funcție de contextul teoretic sau aplicativ abordat. • Formulează puncte de vedere pentru planificarea cercetării experimentale • Interpretează critic datele experimentale obținute, corelându-le cu modelele teoretice studiate, și elaborează concluzii științifice relevante privind comportamentul sistemelor chimice analizate. • Analizează și explică relații de cauzalitate între variabilele fizico-chimice, în contextul proceselor de echilibru • Aplică metode de calcul, formulează și rezolvă probleme specifice ingineriei chimice, utilizând cunoștințele de termodinamică și cinetică chimică. • Extinde și transferă cunoștințele acumulate în rezolvarea unor situații tehnico-științifice noi sau în abordarea interdisciplinară a unor provocări din inginerie și știința materialelor.
Responsabilitate și autonomie	• Selectează sursele bibliografice potrivite și le analizează; • Respecta principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. • Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. • Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice • Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat • Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studentască/implicare în evenimentele din comunitatea academică • Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale. • Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială). • Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. • Analizează și interpretează oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. • Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).



8. Metode de predare

Pornind de la analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice de formare în domeniul Ingineriei Materialelor, procesul de predare va îmbina metode didactice variate, adaptate conținutului științific și nivelului de pregătire al cursanților. Se vor utiliza metode expositive (precum prelegerea și prezentarea sistematică a conținutului), alături de metode interactive și exploratorii, centrate pe învățarea prin descoperire, sprijinită de explorarea directă și indirectă a realității științifice (prin experiment, demonstrație și modelare).

De asemenea, vor fi integrate metode de tip aplicativ, bazate pe acțiune: exerciții, activități practice și rezolvarea de probleme, menite să faciliteze înțelegerea și aplicarea cunoștințelor în contexte ingineresti reale.

Cursurile vor fi susținute sub formă de prelegeri, susținute cu prezentări PowerPoint, însoțite de imagini, grafice și scheme conceptuale, pentru a sprijini vizualizarea și asimilarea eficientă a informațiilor. Fiecare întâlnire didactică va începe cu o scurtă recapitulare a noțiunilor studiate anterior, cu accent pe elementele fundamentale ale ultimei teme abordate.

Disciplina integrează, de asemenea, activități care contribuie la dezvoltarea unor competențe transversale, precum colaborarea eficientă, comunicarea științifică și învățarea autoreglată. Se va încuraja exersarea abilităților de ascultare activă, comunicare asertivă și formulare a unui feedback constructiv, în vederea reglării comportamentale și a adaptării procesului educațional la ritmurile și stilurile individuale de învățare.

O atenție deosebită va fi acordată dezvoltării abilităților de lucru în echipă, necesare pentru rezolvarea sarcinilor de învățare colaborative și pentru integrarea eficientă a studenților în contexte profesionale interdisciplinare.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Termodinamica sistemelor simple închise. Principiile Termodinamicii. Funcțiile termodinamice.	2
	Termodinamica sistemelor simple închise. Coeficientii de material. Procese particulare(aplicate)	2
II	Termodinamica sistemelor cu reacții chimice și transformări de fază. Sisteme multicomponente omogene. Reacția chimică. Avansarea reacției. Funcții termodinamice de reacție. Legea lui Hess.	2
	Termodinamica sistemelor cu reacții chimice și transformări de fază. Funcții termodinamice ale transformărilor de fază. Legea lui Kirchhoff.	2
III	Termodinamica sistemelor deschise. Ecuații fundamentale Gibbs. Funcții molare parțiale.	2
	Termodinamica sistemelor deschise. Potential chimic. Ecuațiile Gibbs-Duhem. Funcții termodinamice de amestecare	2
IV	Termodinamica echilibrului între faze. Sisteme monocomponente. Ecuația Clausius Clapeyron. Sisteme multicomponente. Echilibrul lichid-vapori. Legea lui Raoult.	4
	Termodinamica echilibrului între faze.	2



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



	Sisteme multicomponente. Echilibrul solid-lichid. Ecuatia Schroder- Van Laar. Ecuatiile ebullioscopica si crioscopica. Echilibre lichid-lichid si solid-solid. Diagrame de faze. Activitatea termodinamica. Fugacitatea.	
V	Termodinamica echilibrului chimic. Echilibrul chimic in faza gazoasa. Echilibrul chimic in solutii. Constanta de echilibru. Calculul compozitiei de echilibru.	2
	Termodinamica echilibrului chimic. Echilibru chimic in sisteme eterogene	2
VI	Cinetica chimica. Viteza de reactie. Constanta de viteza. Ordinul de reactie. Ecuatii cinetice. Reactii complexe. Influenta temperaturaii asupra vitezei de reactie. Cinetica proceselor eterogene. Procese catalitice.	4
VII	Fenomene de suprafata. Tensiunea superficila. Teoria lui Gibbs. Izoterma de adsorbtie. Variatia tensiunii superficiale cu temperatura si densitatea. Fenomene capilare.	2
	Total:	28

Bibliografie:

1. Luisa Pilan, Chimie Fizica – Suport de curs. Facultatea de Stiinta si Ingineria Materialelor, UPB, Platforma Moodle UPB: <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=7101>
2. Adina Cotarta, Adrian Crisciu, Viorel Feroiu, Adrian C. Manea, M. Mihaly, Oana L. Istrate, Luisa Pilan, Sergiu Sima, Catrina Secuianu, E.M. Ungureanu, *Lucrari practice de laborator pentru Chimie Fizica*, Politehnica Press, p. 1-231, 2017.
3. Viorel Feroiu, *Chimie Fizica III - note de curs**, 2018.
4. Peter Atkins, Julio de Paula, James Keeler, *Atkins' PHYSICAL CHEMISTRY***, 11th Ed., Oxford University Press, 2018.
5. Peter Atkins, Julio de Paula, *Chimie Fizică*, ed.7 (trad. A. Meghea)***, Editura Agir, București, 2003.
6. D. Geană, *Termodinamică Chimică. Teoria echilibrului de faze și chimic*, Ed. Politehnica Press, București, 2008.
7. V. Feroiu, *Chimie coloidală. Aplicații în procesarea alimentelor.*, Editura Printech, București, 2009.

*Format electronic platforma Moodle

**Biblioteca departamentului

***Biblioteca facultatii



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



LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Principiul I al termodinamicii. Coeficienti de material. Energia internă și entalpia. Termochimie. Legea lui Hess. Legea lui Kirchhoff.	2
2.	Principiile II și III ale termodinamicii. Entropia. Potentiale termodinamice.	2
3.	Echilibre de fază în sisteme cu un singur component. Ecuația Clausius Clapeyron.	2
4.	Echilibre de fază în sisteme cu mai mulți componente. Echilibrul lichid-vapori. Legea lui Raoult. Echilibrul solid-lichid. Ecuația Schroder –van Laar.	2
5.	Termodinamica echilibrului chimic. Echilibrul chimic în fază gazoasă. Echilibrul chimic în soluții. Constanta de echilibru. Calculul compoziției la echilibru.	2
6.	Cinetica chimică. Cinetica reacțiilor unilaterale: viteza de reacție, constanta de viteză, ordinul de reacție. Influența temperaturii asupra vitezei de reacție.	2
7.	Fenomene de suprafață: tensiunea superficială, adsorbția	2
	Total:	14
Bibliografie: - Luisa Pilan, Adrian Manea, Chimie Fizică – Suport de curs și laborator, Facultatea de Știință și Ingineria Materialelor, UPB, Platforma Moodle UPB: https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=7101 - Adina Cotarta, Adrian Crisciu, Viorel Feroiu, Adrian C. Manea, M. Mihaly, Oana L. Istrate, <u>Luisa Pilan</u>, <u>Sergiu Sima</u>, <u>Catinca Secuianu</u>, E.M. Ungureanu, <i>Lucrări practice de laborator pentru Chimie Fizică</i>, Politehnica Press, p. 1-231, 2017. - Viorel Feroiu, <i>Chimie Fizică III - note de curs*</i>, 2018. - Peter Atkins, Julio de Paula, James Keeler, <i>Atkins' PHYSICAL CHEMISTRY**</i>, 11th Ed., Oxford University Press, 2018. - Peter Atkins, Julio de Paula, <i>Chimie Fizică</i>, ed.7 (trad. A. Meghea)***, Editura Agir, București, 2003. D. Geană, <i>Termodinamică Chimică. Teoria echilibrului de faze și chimic</i>, Ed. Politehnica Press, București, 2008. *Format electronic platforma Moodle **Biblioteca departamentului ***Biblioteca facultatii		

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, noțiunilor și conceptelor	Examen final (scris)	40%
		Examen parțial (scris)	10%
		Testare pe parcursul semestrului / Teme de casă	20%
10.5 Laborator	Participare activă la laborator. Capacitate de exemplificare	Testare periodică prin lucrări de control.	30%



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



10.6 Condiții de promovare

- Obținerea a minim 50% din punctajul total
- îndeplinirea obligațiilor caracteristice activității de laborator
- îndeplinirea obligațiilor caracteristice activității de studiu individual

Data completării
13.09.2024

Titular de curs,
Prof. Dr. Ing. Luisa Pilan

Titular(ii) de aplicații,
Dr. Ing. Adrian Cristian Manea

Data avizării în
departament
17.09.2024

Director de departament
Conf.dr.ing. Marcu Dragoș Florin

Data aprobării în
Consiliul Facultății
25.09.2024

Decan
Prof.dr.ing. Ștefănoiu Radu